

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

EAP. DE MEDICINA VETERINARIA

**Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes
(*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo -
departamento de Junín**

TESIS

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR:

Jackeline Francis Sánchez Balbín

ASESOR:

Eva Consuelo Casas Astos

Lima – Perú

2013

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a Dios y a mi madre celestial María Auxiliadora por guiar siempre mi camino.

A mis queridos Padres Celia y Baltazar por su amor y confianza, a mi hermano Paul que me apoya siempre.

A mis tías y tíos Marleny, Charo, Pedro, Eloy, Enrique y Willy, y a todos mis queridos primos por que con su presencia y entusiasmo me impulsaron a seguir a delante.

A mis amigas de toda la vida Karla Salinas, Raquel Qquesihualpa, Lili Cruz y Jacky Carrillo.

A la Sra. Ana María Guerrero que siempre me apoyó y confió en mí.

A mis amigos del laboratorio de Parasitología en especial a Cristina, Katy, Merly, César y Wilson, por su apoyo, amistad y optimismo.

A la Dra. Eva Casas por su dedicación, apoyo y confianza, en cada momento, del desarrollo de esta tesis.

A la Dra. Amanda Chávez, Ing. William Quevedo y al Dr. Ronald Jiménez, Dr. Juan Lucas, y Dra. Rosa Pinedo por sus consejos y guía en la elaboración de esta tesis.

Y finalmente agradezco la dicha de vivir, de poder experimentar la belleza de la naturaleza y de poder estar en contacto con los animales en especial con mis gatunos y perrunos.

*A la memoria de mi prima Fiorelita, mi tío Jacob y
mis abuelitos Francisca, Gregorio, Leoncio y
Bertha, que son mi inspiración y ejemplo a seguir.*

*A la memoria de mis angelitos, mis mascotas, a los
que ame mucho.*

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	vi
SUMMARY.....	vii
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. El cuy o cobayo.....	3
1.1.1. Historia y evolución.....	3
1.1.2. Características generales de los cobayos/usos del cobayo e importancia socioeconómica.....	5
1.1.3. Población y Producción Nacional.....	6
1.1.4. Sistemas de Producción.....	10
1.1.5. Líneas o tipos de cuyes.....	12
1.2. Comercialización del cuy.....	15
1.2.1. Clasificación de canales o carcasas de cuy.....	17
1.3. Enfermedades parasitarias causadas por endoparásitos del tracto gastrointestinal.....	18
1.3.1. Importancia de las enfermedades parasitarias.....	18
1.3.2. Efectos del parasitismo sobre los cuyes.....	19
1.3.3. Parásitos de cuyes reportados en el Perú.....	20
1.3.3.1. Enfermedades parasitarias causadas por Protozoos.....	23
1.3.3.2. Enfermedades parasitarias causadas por Helmintos.....	28
1.3.3.3. Enfermedades parasitarias causadas por Céstodes.....	35
1.3.3.4. Enfermedades parasitarias causadas por tremátodos.....	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
1. Lugar y tiempo.....	38
2. Materiales y animales de estudio.....	38
2.1. Animales de estudio.....	38
2.2. Materiales de laboratorio.....	39
3. Metodología.....	39

4.	Diseño Experimental.....	40
4.1.	Tamaño muestral.....	40
5.	Manejo experimental.....	42
5.1.	Toma de muestras.....	42
5.1.1.	Reactivos.....	43
5.2.	Procesamiento de las muestras.....	43
5.3.	Identificación parasitaria.....	44
5.4.	Interpretación de los resultados.....	44
6.	Análisis de la Información.....	46
IV.	RESULTADOS.....	47
V.	DISCUSIÓN.....	54
VI.	CONCLUSIONES.....	58
VII.	RECOMENDACIONES.....	59
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
IX.	ANEXOS.....	67

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) de la Provincia de Huancayo. Así como la identificación de parásitos por especie, carga parasitaria y el grado de infección parasitaria. Se utilizaron cuyes procedentes de diferentes distritos del Valle del Mantaro (Huancayo, Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán y Pucará). El muestreo se realizó entre los meses de mayo – agosto (Época semiseca). Se evaluaron 114 cobayos (*Cavia porcellus*) destinados para el consumo. Entre hembras y machos desde los tres meses hasta los 12 meses de edad. Donde se analizaron las vísceras (estómago, intestino delgado, intestino grueso y ciego) y además de las heces colectadas directamente del recto de los animales, las muestras fueron llevadas al laboratorio de Parasitología de la FMV-UNMSM. Se aislaron los parásitos adultos mediante el Método de Travassos; las muestras de heces se analizaron mediante los Métodos de Willis (Flotación con solución salina saturada) y Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras. El resultado encontrado fue una alta prevalencia por parásitos gastrointestinales (82.46%) en cuyes comercializados en la Provincia de Huancayo. La prevalencia de los parásitos según especie fue: *Paraspidodera uncinata* 78.07%, *Trichuris spp.* 26.32%, *Capillaria sp.* 3.51%, *Eimeria caviae* 24.56 %, *Entamoeba coli* 3.51% y *Fasciola hepatica* 1.75 %. El parasitismo mixto más frecuentes fue: *P. uncinata* y *E. caviae* (13.15 %) y *P. uncinata* y *Trichuris spp.* (8.76 %). El grado de infección fue leve para la mayoría de los animales positivos a *P. uncinata*, *Trichuris spp.*, *E. caviae*, *F. hepatica* y *Entamoeba coli*, sin observarse casos severos de infección. Se evaluó la relación entre las variables de carácter cualitativo (sexo y estrato etéreo) con la prueba de Chi cuadrado, sin encontrarse asociación ($P > 0.05$). Los resultados indican que la infección moderada, de *Trichuris spp.*, *F. hepatica* y *E. caviae*, podrían influir seriamente en la morbilidad, reducción de la ganancia de peso, retardo en el crecimiento y muerte en los casos agudos, lo cual obviamente produciría pérdidas económicas al criador.

Palabras claves: Método de Sedimentación rápida de Lumbreras, Método de Willis, Método Travassos, *Cavia porcellus*, cuy

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the prevalence of gastrointestinal endoparasites in guinea pigs (*Cavia porcellus*) from Huancayo City. For the identification of parasites species, parasites load and parasites infection degree. To this effect we used guinea pigs from different districts of Mantaro Valley (Huancayo, Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán and Pucará). Sampling was realized between the months of May to August. We worked with 114 guinea pigs intended for consumption, males and females from three to 12 months of age, where the entrails were analyzed (stomach, small intestine, large and blind intestine) and besides the dregs collected directly of the rectum of the animals, the samples were taken to Parasitology laboratory of the FMV-UNMSM, where the adult parasites were isolated by means of Travassos Method, then to be identified; the samples of dregs were analyzed by means of Willis Methods (Flotation with saline saturated solution) and Technology of Rapid Sedimentation of Lumbreras. The relation between the variables of qualitative character (sex and stratum etéreo) was evaluated using the test of square Chi. In all the cases we evaluated using a confidence coefficient of 95 %. There is high parasitic prevalence (82.46%) in guinea pigs marketed in the City of Huancayo. The prevalence of parasites per species was: 78.07% *Paraspidodera uncinata*, and *Trichuris spp.* 26.32%, *Capillaria sp.* 3.51%, 24.56% *Eimeria caviae*, *Entamoeba coli* 3.51%, and 1.75% *Fasciola hepatica*. The most frequent parasitic associations: *P. uncinata* and *E. caviae* (13.15%) and *P. uncinata* and *Trichuris spp.* (8.76%). The degree of infection was mild to the most positive animals *P. uncinata*, *Trichuris spp.*, *E. caviae*, *F. hepatica* and *Entamoeba coli*, no severe cases of infection observed. The presence of parasitic species are not associated with the qualitative variables ($P > 0.05$). The results indicate that the moderate infection, of *Trichuris spp.*, *F. hepatica* and *E. caviae*, they might influence seriously the morbidity, reduction of the profit of weight, delay the growth and death the sharp cases, which obviously would produce economic losses to the breeder.

Keywords: Rapid Sedimentation Method Lumbreras, Willis Method, Method Travassos, *Cavia porcellus*, cuy.

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Población de Cuyes según Departamento, (Perú, 1994).....	7
Cuadro 2. Población de cuyes de la Provincia de Huancayo, Departamento de Junín.....	8
Cuadro 3. Tipos de carnes según la frecuencia de consumo, (Perú, 2012).....	16
Cuadro 4. Canales de Comercialización de la carne de cuy.....	17
Cuadro 5. Clasificación de las canales o carcasas de cuy (INDECOPI, 2006).....	18
Cuadro 6. Categoría según grado de acabado y conformación.....	18
Cuadro 7. Grado de Parasitismo cualitativo.....	46
Cuadro 8. Prevalencia parasitaria en cuyes de la Ciudad de Huancayo- Junín.....	47
Cuadro 9. Asociación parasitaria detectada en cuyes de la Ciudad de Huancayo- Junín.....	48
Cuadro 10. Identificación de especies parasitarias, en cuyes agrupados de acuerdo a sexo.....	49
Cuadro 11. Especies parasitarias obtenidas mediante pruebas Diagnósticas cualitativas y cuantitativas en la Ciudad de Huancayo (Mayo-Agosto, 2011).....	50
Cuadro 12. Identificación de especies parasitarias, en cuyes agrupados de acuerdo al estrato etario en la Ciudad de Huancayo.....	51
Cuadro 13. Especies parasitarias identificadas con pruebas diagnósticas cualitativas y cuantitativas, en la ciudad de Huancayo.....	51

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura1. Cuy silvestre <i>Cavia cutleri</i>	3
Figura 2. Momias de cuyes de la Cultura Chiribaya, en El YaraI- Moquegua (1000msnm).....	4
Figura 3. Cerámica Moche y Vicus, Museo arqueológico Victor Larco Herrera, Lima – Perú.....	5
Figura 4. Mapa distrital de la Provincia de Huancayo – Junín.....	9
Figura 5. Cuy Raza Perú. Fuente: INIA (2005).....	13
Figura 6. Cuy línea Andina. Fuente: INIA (2005).....	14
Figura 7. Cuy Línea Inti. Fuente: INIA (2005).....	14
Figura 8. Proceso productivo del cuy. Fuente: Ordoñez R. (2003).....	15
Figura 9. Ooquiste <i>Eimeria caviae</i> . Fuente: Caviadokter (2012).....	24
Figura 10. <i>Entamoeba coli</i> , montaje con Lugol. (100x) Fuente: Wadsworth Center (2012).....	26
Figura 11. Trofozoito de <i>Giardia sp.</i> en intestino de <i>Cavia aperea aperea</i> . (100x)	27
Figura 12. Ciclo Biológico de <i>Trichuris sp.</i> Fuente: Sánchez J. 2012.....	29
Figura 13. <i>P. uncinata</i> segmento anterior. Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31
Figura 14. <i>P. uncinata</i> segmento posterior del macho. Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31
Figura 15. Huevo de <i>P. uncinata</i> . Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31

Figura 16. <i>Capillaria sp.</i> hembra adulto. Fuente: Roger S. (2012).....	33
Figura 17. <i>Trichostrongylus colubriformis</i> hembra adulta. Fuente: Parasitology (2012).....	33
Figura 18. Huevo de <i>T. colubriformis</i> . Fuente: Parasitology (2012).....	33
Figura 19. <i>P. ambiguus</i> Segmento anterior Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012)	34
Figura 20. Huevo de <i>P. ambiguus</i> . Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	34
Figura 21. Ciclo Biológico de <i>Fasciola hepatica</i> . Fuente: Sánchez J. 2013.....	37
Figura 22. Grado de Parasitismo evaluado mediante el Método de Sedimentación.....	49
Figura 23. Grado de Parasitismo evaluado mediante el Método de Flotación.....	49
Figura 24. Morfometría - Huevos de Parásitos hallados con los Métodos de Sedimentación rápida y Flotación de Willis en cuyes de la Ciudad de Huancayo.....	53
Figura 25. Morfometría - Parásitos adultos hallados con el M. Travassos en cuyes de la Ciudad de Huancayo (Mayo- Agosto, 2011).....	52

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) de la Provincia de Huancayo. Así como la identificación de parásitos por especie, carga parasitaria y el grado de infección parasitaria. Se utilizaron cuyes procedentes de diferentes distritos del Valle del Mantaro (Huancayo, Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán y Pucará). El muestreo se realizó entre los meses de mayo – agosto (Época semiseca). Se evaluaron 114 cobayos (*Cavia porcellus*) destinados para el consumo. Entre hembras y machos desde los 3 meses hasta los 12 meses de edad. Donde se analizaron las vísceras (estómago, intestino delgado, intestino grueso y ciego) y además de las heces colectadas directamente del recto de los animales, las muestras fueron llevadas al laboratorio de Parasitología de la FMV-UNMSM. Se aislaron los parásitos adultos mediante el Método de Travassos; las muestras de heces se analizaron mediante los Métodos de Willis (Flotación con solución salina saturada) y Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras. El resultado encontrado fue una alta prevalencia por parásitos gastrointestinales (82.46%) en cuyes comercializados en la Provincia de Huancayo. La prevalencia de los parásitos según especie fue: *Paraspidodera uncinata* 78.07%, *Trichuris spp.* 26.32%, *Capillaria sp.* 3.51%, *Eimeria caviae* 24.56 %, *Entamoeba coli* 3.51% y *Fasciola hepatica* 1.75 %. El parasitismo mixto más frecuentes fue: *P. uncinata* y *E. caviae* (13.15 %) y *P. uncinata* y *Trichuris spp.* (8.76 %). El grado de infección fue leve para la mayoría de los animales positivos a *P. uncinata*, *Trichuris spp.*, *E. caviae*, *F. hepatica* y *Entamoeba coli*, sin observarse casos severos de infección. Se evaluó la relación entre las variables de carácter cualitativo (sexo y estrato etéreo) con la prueba de Chi cuadrado, sin encontrarse asociación ($P > 0.05$). Los resultados indican que la infección moderada, de *Trichuris spp.*, *F. hepatica* y *E. caviae*, podrían influir seriamente en la morbilidad, reducción de la ganancia de peso, retardo en el crecimiento y muerte en los casos agudos, lo cual obviamente produciría pérdidas económicas al criador.

Palabras claves: Método de Sedimentación rápida de Lumbreras, Método de Willis, Método Travassos, *Cavia porcellus*, cuy

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the prevalence of gastrointestinal endoparasites in guinea pigs (*Cavia porcellus*) from Huancayo City. For the identification of parasites species, parasites load and parasites infection degree. To this effect we used guinea pigs from different districts of Mantaro Valley (Huancayo, Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán and Pucará). Sampling was realized between the months of May to August. We worked with 114 guinea pigs intended for consumption. Where the entrails were analyzed (stomach, small intestine, large and blind intestine) and besides the dregs collected directly of the rectum of the animals, the samples were taken to Parasitology laboratory of the FMV-UNMSM, where the adult parasites were isolated by means of Travassos Method, then to be identified; the samples of dregs were analyzed by means of Willis Methods (Flotation with saline saturated solution) and Technology of Rapid Sedimentation of Lumbreras. The relation between the variables of qualitative character (sex and stratum étéreo) was evaluated using the test of square Chi. In all the cases we evaluated using a confidence coefficient of 95 %. There is high parasitic prevalence (82.46%) in guinea pigs marketed in the City of Huancayo. The prevalence of parasites per species was: 78.07% *Paraspidodera uncinata*, and *Trichuris spp.* 26.32%, *Capillaria sp.* 3.51%, 24.56% *Eimeria caviae*, *Entamoeba coli* 3.51%, and 1.75% *Fasciola hepatica*. The most frequent parasitic associations: *P. uncinata* and *E. caviae* (13.15%) and *P. uncinata* and *Trichuris spp.* (8.76%). The degree of infection was mild to the most positive animals *P. uncinata*, *Trichuris spp.*, *E. caviae*, *F. hepatica* and *Entamoeba coli*, no severe cases of infection observed. The presence of parasitic species are not associated with the qualitative variables ($P > 0.05$). The results indicate that the moderate infection, of *Trichuris spp.*, *F. hepatica* and *E. caviae*, they might influence seriously the morbidity, reduction of the profit of weight, delay the growth and death the sharp cases, which obviously would produce economic losses to the breeder.

Keywords: Rapid Sedimentation Method Lumbreras, Willis Method, Method Travassos, *Cavia porcellus*, cuy.

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura1. Cuy silvestre <i>Cavia cutleri</i>	3
Figura 2. Momias de cuyes de la Cultura Chiribaya, en El YaraI- Moquegua (1000msnm).....	4
Figura 3. Cerámica Moche y Vicus, Museo arqueológico Victor Larco Herrera, Lima – Perú.....	5
Figura 4. Mapa distrital de la Provincia de Huancayo – Junín.....	9
Figura 5. Cuy Raza Perú. Fuente: INIA (2005).....	13
Figura 6. Cuy línea Andina. Fuente: INIA (2005).....	14
Figura 7. Cuy Línea Inti. Fuente: INIA (2005).....	14
Figura 8. Proceso productivo del cuy. Fuente: Ordoñez R. (2003).....	15
Figura 9. Ooquiste <i>Eimeria caviae</i> . Fuente: Caviadokter (2012).....	24
Figura 10. <i>Entamoeba coli</i> , montaje con Lugol. (100x) Fuente: Wadsworth Center (2012).....	26
Figura 11. Trofozoito de <i>Giardia sp.</i> en intestino de <i>Cavia aperea aperea</i> .(100x)	27
Figura 12. Ciclo Biológico de <i>Trichuris sp.</i> Fuente: Sánchez J. 2012.....	29
Figura 13. <i>P. uncinata</i> segmento anterior. Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31
Figura 14. <i>P. uncinata</i> segmento posterior del macho. Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31
Figura 15. Huevo de <i>P. uncinata</i> . Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	31

Figura 16. <i>Capillaria sp.</i> hembra adulto. Fuente: Roger S. (2012).....	33
Figura 17. <i>Trichostrongylus colubriformis</i> hembra adulta. Fuente: Parasitology (2012).....	33
Figura 18. Huevo de <i>T. colubriformis</i> . Fuente: Parasitology (2012).....	33
Figura 19. <i>P. ambiguus</i> Segmento anterior Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012)	34
Figura 20. Huevo de <i>P. ambiguus</i> . Fuente: Tanideh <i>et al.</i> (2012).....	34
Figura 21. Ciclo Biológico de <i>Fasciola hepatica</i> . Fuente: Sánchez J. 2013.....	37
Figura 22. Grado de Parasitismo evaluado mediante el Método de Sedimentación.....	49
Figura 23. Grado de Parasitismo evaluado mediante el Método de Flotación.....	49
Figura 24. Morfometría - Huevos de Parásitos hallados con los Métodos de Sedimentación rápida y Flotación de Willis en cuyes de la Ciudad de Huancayo.....	53
Figura 25. Morfometría - Parásitos adultos hallados con el M. Travassos en cuyes de la Ciudad de Huancayo (Mayo- Agosto, 2011).....	52

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Población de Cuyes según Departamento, (Perú, 1994).....	7
Cuadro 2. Población de cuyes de la Provincia de Huancayo, Departamento de Junín.....	8
Cuadro 3. Tipos de carnes según la frecuencia de consumo, (Perú, 2012).....	16
Cuadro 4. Canales de Comercialización de la carne de cuy.....	17
Cuadro 5. Clasificación de las canales o carcasas de cuy (INDECOPI, 2006).....	18
Cuadro 6. Categoría según grado de acabado y conformación.....	18
Cuadro 7. Grado de Parasitismo cualitativo.....	46
Cuadro 8. Prevalencia parasitaria en cuyes de la Ciudad de Huancayo- Junín.....	47
Cuadro 9. Asociación parasitaria detectada en cuyes de la ciudad de Huancayo- Junín.....	48
Cuadro 10. Identificación de especies parasitarias, en cuyes agrupados de acuerdo a sexo.....	49
Cuadro 11. Especies parasitarias obtenidas mediante pruebas Diagnósticas cualitativas y cuantitativas en la Ciudad de Huancayo (Mayo-Agosto,2011).....	50
Cuadro 12. Identificación de especies parasitarias, en cuyes agrupados de acuerdo al estrato etario en la Ciudad de Huancayo.....	51
Cuadro 13. Especies parasitarias identificadas con pruebas diagnósticas cualitativas y cuantitativas, en la ciudad de Huancayo.....	51

I. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy en nuestro país ha evolucionado grandemente, logrando importantes avances en el campo de la crianza y la selección genética, a pesar de ello el aspecto sanitario aun es deficiente, existiendo poca información con respecto a la prevalencia, epidemiología, patología y control de las enfermedades infecciosas y parasitarias en la crianza del cuy. La presencia de parásitos en la crianza de cuyes es común, principalmente el parasitismo gastrointestinal, lo que ocasiona mermas en la ganancia de peso y eficiencia productiva así como incremento en el consumo de alimento como compensación, repercutiendo negativamente en la producción. Clínicamente se presenta en forma aguda y crónica, por ello cuando los animales jóvenes ingieren gran cantidad de formas infectivas, puede conducirlos a la muerte, y en la mayoría de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual, al cual ellos se adaptan, sin presentar signos clínicos y observarse aparentemente sanos.

En sinergismo con la parte nutricional, la acción parasitaria sobre el tracto gastrointestinal de los pequeños rumiantes es uno de los principales problemas que afecta el proceso productivo (reproducción, crecimiento y desarrollo) y una de las causas que ocasiona alta mortalidad (Medina, 2010). Por otro lado, las enfermedades parasitarias son importantes en la salud pública ya que algunos parásitos pueden transmitir enfermedades muy serias al hombre y a otros animales domésticos.

El estado actual de las enfermedades parasitarias es desconocido en esta especie en la Ciudad de Huancayo, lo cual sería de gran importancia para conocer si el aspecto sanitario ha mejorado con el avance en la implementación del sistema de crianza Familiar - comercial y la

selección genética, y así poder contribuir en la prevención y control de las enfermedades parasitarias.

Este estudio tuvo el propósito de dar una visión general de la situación parasitaria de los cuyes de crianza Familiar - comercial procedentes de granjas de distritos aledaños a los mercados de abastos de la Ciudad de Huancayo. Aspecto muchas veces subestimado centrándose la mayoría de los estudios en cuyes de saca selectiva al final de la etapa de recría y estudios en granjas particulares. Dejándose de lado los animales sacados por edad, que son preferentemente expendidos por su mayor tamaño y precio. Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia parasitaria, identificación especies de parásitos, carga parasitaria y grado de infección parasitaria del cuy comercializado para consumo (*Cavia porcellus*) en la Ciudad de Huancayo – Departamento de Junín.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. EL CUY O COBAYO

1.1.1. Historia y evolución

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Los cuyes domésticos (*Cavia porcellus*) son pequeños roedores (Rodentia: Caviidae). Tiene su origen en los Andes de América del Sur. Su aparición hace por lo menos 2500 a 3600 años, se identifica con el hombre andino. Geoffrey Saint Hilarie, demostró que la especie cuy es originaria del Perú y que *Cavia cutleri* (Figura 1), debe considerarse como el antecesor de la especie doméstica que hoy es universalmente conocida (Aliaga, 1995). La evidencia más antigua que se ha publicado sobre cuyes sepultados en un espacio residencial que se encontró bajo el piso de una terraza, correspondiente a la fase Janabarriu tardío (400-200 AC), en el sitio de Chavín de Huantar (Rofes, 2000).



Figura1. Cuy silvestre *Cavia cutleri*,
Fuente: Chauca L. (2011)

Cronistas como Pulgar Vidal, reportan hallazgos de huesos, pellejos, carcasa de cuyes enterrados con cadáveres en tumbas de América Meridional (Figura 2). Así mismo, Guamán Poma de Ayala, refiere que las culturas Pre chinchas se alimentaban de cuyes. Julio C. Tello, en los estudios estatigráficos hechos en el “Templo cerro de Sechín”, encontró abundantes depósitos de heces de cuyes y en el primer período de la cultura Paracas, denominado Cavernas, 300 a 250 años A.C. el hombre ya se alimentaba de carne de este roedor. Para el tercer período de esta cultura (1400 años D.C.), en casi todas las casas de esta cultura, tenían un batán, una jarra de chicha, silo para maíz y un cuyero.



Figura 2. Momias de cuyes de la Cultura Chiribaya, El Yaral- Moquegua (1000msnm). Fuente: Chauca L. (2011).

Además en la época denominada Renacimiento Regional (Siglos XIII, XIV, XV de nuestra era) se han encontrado cerámicas, como huacos de las culturas Mochica y Vicus, que demuestran la importancia de este animal en la alimentación humana (Figura 3) (Aliaga, 1995).

“De los andes al mundo”, es la frase que sintetiza la forma como se irradió este animalito en el mundo entero. Fue llevado a Europa en el siglo XVI, de España, pasó a Francia, y de allí a

Inglaterra a mediados del siglo XVII, y luego a los Estados Unidos de Norteamérica. Es útil en pruebas de quimioterapia, farmacología, toxicología, fisiología, patología experimental. En el período 1870-1890 fue utilizado por Pasteur y Lavoisier en sus pruebas de laboratorio por tener un aparato digestivo muy sensible, un pelo que en toda especie animal es el más parecido al humano. Características que unidas a su fácil manejo hicieron de este animal el predilecto para pruebas de laboratorio (Aliaga, 1995).



Figura 3. Cerámica Moche y Vicus, Museo arqueológico Víctor Larco Herrera, Lima. Fuente: Chauca L. (2011).

1.1.2. Características generales de los cobayos/usos del cobayo e importancia socioeconómica

El cuy, al igual que llama, la alpaca, y el pato americano, fueron las especies animales, más importantes, como fuentes alimenticias básicas que durante siglos utilizaron los antiguos pobladores de nuestra América (Aliaga, 1995). Su importancia, tanto económica como ritual, puede aún contrastarse en el mundo andino actual. La evidencia etnohistórica y etnográfica nos habla de su consumo como alimento, de su utilización como herramienta de diagnóstico médico y agente adivinator, además de sus propiedades curativas y de su sacrificio como “ofrenda” propiciatoria de bienestar (Rofes, 2000).

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal vivíparo y políparo, provisto de útero y placenta, poliestrual durante todo el año. La periodicidad de celo a celo es de 13 a 24 días, con una duración de 7 a 8 horas y con extremos que van desde uno hasta 18 horas, se caracteriza por presentar un celo

post parto, el mismo que se presenta a las 3 ó 4 horas después del alumbramiento. Este celo es fértil. Y en la práctica el 78% de hembras que copulan después del parto quedan fecundadas.

La hembra produce varios partos al año, con un período de gestación de 68 días en promedio, con extremos que van desde 58 a 72 días. Puede además presentarse la superfetación, fenómeno que después del parto normal, les permite un nuevo alumbramiento transcurridos 3 ó 5 días del primero.

El parto se produce generalmente en las noches, sin ninguna dificultad. Algunas veces se presentan partos distócicos, ocasionando muertes en las crías, que no pueden nacer por ser muy desarrolladas, las que se asfixian sobre todo cuando las madres poseen isquiones poco abiertos o cuando ellas siendo muy pequeñas se empadran con machos muy desarrollados. El número de crías por camada puede variar desde uno hasta ocho con un promedio que se sitúa generalmente entre 2,5 a 3,5 crías por camada; parámetro que depende de algunos factores, como el manejo, estado sanitario, alimentación y grado de selección. El cuy es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, se cría fundamentalmente con el objetivo de aprovechar su carne. El valor nutritivo de la carne del cuy se refleja en su alto contenido de proteínas y minerales. La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 19.1% de proteína y 7.41% de grasa, El peso promedio comercial de las carcasas llegan a 600 g. Y su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres. La carne de cuy es tierna, jugosa, suave, agradable, digestible y de alto valor biológico comparada con la de otras especies.

1.1.3. Población y Producción Nacional

El Perú y Ecuador presentan la mayor población de cuyes a nivel mundial, distribuidos en todo su territorio. Siendo el Perú, el de mayor consumo y población de cuyes. No es fácil estimar la población de estos animales. Según el censo agropecuario de 1994, la población de cuyes alcanzó la cifra de 6 884 938 animales (Cuadro 1). Así en el 2004 se estimaba que la población de cuyes en los países andinos era de 35 millones. Donde la mayor parte de la población de cuyes se encuentra en el Perú. Y el consumo anual se considera 116 500 TM de carne, provenientes del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones. Por lo cual el consumo de carne de cuy en el Perú es equivalente a 0,35 kg/hab./año, siendo de los más bajos a

nivel nacional solo superando al caprino (0,25 kg), (MINAG, 2012). Además con relación a la población del III censo Nacional Agropecuario de 1994, realizado en Perú, se conoce que la provincia de Huancayo registró una población total de 217, 525 cuyes (Cuadro 2).

Cuadro 1. Población de Cuyes según Departamento, Perú
Año 1994 (Unidades)

Departamento	Cuyes
Total Nacional	6 885 726
Amazonas	209 666
Ancash	779 239
Apurímac	445 590
Arequipa	240 725
Ayacucho	115 533
Cajamarca	1 137 060
Prov. Callao	2 306
Cusco	830 524
Huancavelica	256 231
Huánuco	552 230
Ica	17 355
Junín	674 616
La Libertad	475 055
Lambayeque	128 640
Lima	325 670
Loreto	11 143
M. de Dios	4 236
Moquegua	69 393
Pasco	103 591
Piura	118 858
Puno	98 223
San Martín	206 350
Tacna	69 620
Tumbes	2 059
Ucayali	11 813
Fuente: MINAG – OIA, 1994 GRCH	

Cuadro 2. Población de cuyes de la Provincia de Huancayo, Departamento de Junín.

Distrito	Unidad agropecuaria	Número de cuyes	Porcentaje del total (%)
Huancayo	533	8980	4.12
3 de diciembre	316	4483	2.06
Ahuac	997	9687	4.45
Carhuacallanga	30	192	0.08
Chacapampa	171	860	0.39
Chicche	203	1287	0.59
Chilca	525	8725	4.01
Chongos alto	110	887	0.40
Chongos bajo	587	7646	3.51
Chupaca	929	13199	6.06
Chupuro	336	3275	1.50
Colca	141	976	0.44
Cullhuas	419	2987	1.37
El tambo	1015	20461	9.40
Huachac	520	7745	3.56
Huacrapuquio	186	1828	0.84
Huallhuas	265	4781	2.19
Huamancaca chico	377	3712	1.70
Huancán	827	9810	4.50
Huasicancha	84	611	0.28
Huayucachi	564	6544	3.00
Ingenio	347	3002	1.38
San Juan de Jarpa	625	3552	1.63
Pariahuanca	1115	7663	3.52
Pilcomayo	267	3482	1.60
Pucará	673	6371	2.92
Quichuay	266	3624	1.66
Quilcas	472	4975	2.39
San Agustín	536	9921	4.56
San Jerónimo de Tunán	766	11707	5.38
San Juan de Iscos	346	3688	1.69
Sa-o	500	7732	3.60
Sapallanga	803	7758	3.56
Sicaya	853	14761	6.78
Santo Domingo de Acobamba	971	6081	2.79
Viques	197	2091	0.96
Yanacancha	384	2441	1.13
TOTAL	18256	271525	100%

Fuente: INEI-III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 1994

Actualmente la provincia de Huancayo está dividida en 28 distritos: Huancayo, Carhuacallanga, Chacapampa, Chicche, Chilca, Chongos Alto, Chupuro, Colca, Cullhuas, El Tambo, Huacrapuquio, Hualhuas, Huancán, Huasicancha, Huayucachi, Ingenio, Pariahuanca, Pilcomayo, Pucará, Qhichuay, Quilcas, San Agustín de Cajas, San Jerónimo de Tunán, San Pedro de Saño, Santo Domingo de Acobamba, Sapallanga, Sicaya, Viques. Siendo la capital de la provincia la ciudad de Huancayo. Con excepción de los distritos de: Chupaca, Ahuac, chongos bajo, Huachac, Huamancaca chico, san Juan de Iscos, San Juan de Jarpa, Tres de diciembre, y Yanacancha, que actualmente pertenecen a la Provincia de Chupaca recientemente creada en el 5 de enero de 1995.

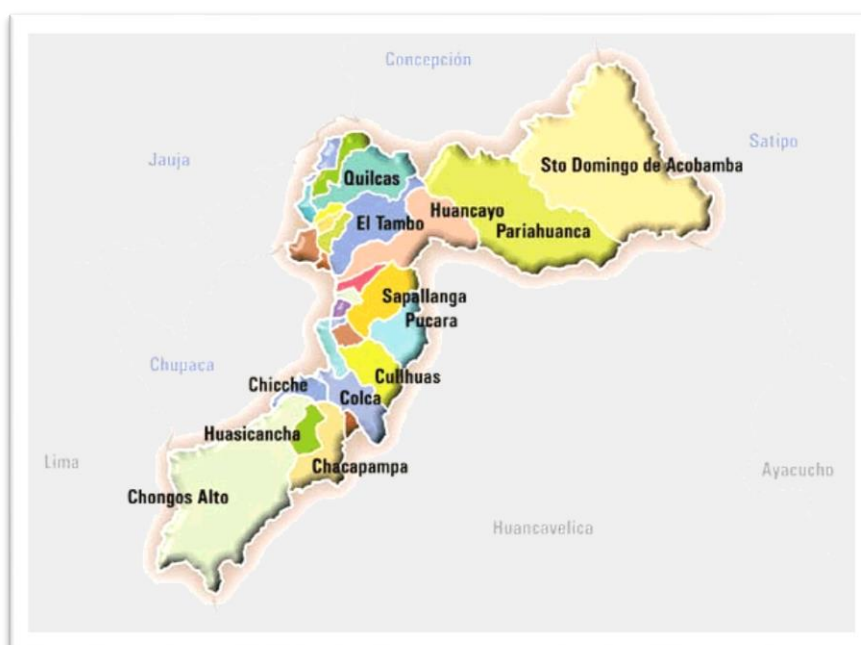


Figura 4. Mapa distrital de la Provincia de Huancayo – Junín.
Fuente: Ciudad Digital (2012)

Asimismo en 2006, sobre un estimado de beneficio de 65 millones de animales anuales a un peso promedio de carcasa de 0.400 kg producidos por una población estable de 23'240,846 animales, y para una población del país proyectada de 27'627,553 habitantes, se ha estimado un consumo per cápita de 0.940 kg y los principales departamentos productores de cuyes en el Perú son: Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad y Lima (MINAG, 2012).

Otro estudio sobre Comercialización de carnes en la ciudad de Huancayo, (Espinosa y Orihuela) obtuvieron que el promedio cárnico comercializado por semana fue de 33.9 t de res, 17.2 t de aves, 9.5 t de ovino, 8.8 t de porcino, 2.7 t de caprino, 0.4 t de camélido, 0.4 t de cuy y 0.12 t de conejo. Los días de mayor abastecimiento a los puestos de distribución fueron lunes, viernes y sábados; Y los días de mayor venta al público los sábados y domingos. Además la preferencia, teniendo en cuenta la opinión del consumidor, es pollo 27.7%, ovino 22.3%, vacuno 20.3%, pescado 12.9%, porcino 5.9% y otras carnes 10.9%. Y los lugares de mayor comercialización de estos productos fueron los mercados (52.9%) y las carnicerías (16.2%). Determinando un consumo per cápita de 11.32 kilos por habitante año (APPA, 2008).

1.1.4. Sistemas de Producción

Según el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial – Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (INIAA-CIID), se clasifica la crianza de cuyes en tres sistemas diferentes, caracterizados por su función en el contexto de la unidad productiva, y no por la población animal. Dichos sistemas son el familiar, el familiar-comercial y el comercial, con las siguientes características (Chauca, 1995).

a) Crianza Familiar

Es común encontrar núcleos de producción de 10 a 50 animales. El número de animales está determinado principalmente por la disponibilidad de alimentos. La crianza familiar se caracteriza por el escaso manejo que le dan a los animales; es así que los mantienen en un solo grupo sin tener en consideración la clase, sexo y edad, razón por la cual se tienen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una mortalidad (38%) de crías debido principalmente al aplastamiento por los animales adultos, siendo los más vulnerables los cuyes recién nacidos. Otra característica de este sistema es la selección negativa que se efectúa con los reproductores, pues es común el sacrificar o vender los cuyes más grandes. La distribución de la población dentro de los sistemas de crianza familiar, mantienen un porcentaje alto de reproductores, el promedio de crías por hembra al año es de 5,5. La población predominante es criolla, y como consecuencia del mal manejo sólo se logran índices productivos inferiores a 0,2 (MINAG, 2004).

b) Cría Familiar-Comercial

En el sistema de Cría Familiar-Comercial mantiene una población de más de 100 animales superando muy pocas veces los 500, se emplean mejores técnicas de crianza, la producción está destinada al autoconsumo y venta. La cría se realiza en instalaciones adecuadas, como las pozas de cría que se construyen con materiales de la localidad, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo y etapa fisiológica. Para el suministro de alimento se cuenta con praderas de cultivos de especies forrajeras, generalmente alfalfa, vicia, cebada, y avena, de acuerdo a la disponibilidad, también se recurre al uso de rastrojos de cosecha tales como chala de maíz, paja de avena, cebada, etc. y en algunos casos se complementa con alimentos balanceado, el control sanitario es más estricto. Los reproductores son adquiridos periódicamente en Ferias o criaderos reconocidos.

Además en este tipo de crianza se han introducido reproductoras de razas precoces (Perú e Inti) que se cruzan con los animales criollos. Se generan así animales que pueden ser enviados al mercado a las nueve semanas de edad, mientras que los criollos alcanzan su peso de comercialización a las veinte semanas. La mayor eficiencia de la cría familiar-comercial se refleja en el índice productivo, que pueden llegar a 0,8 (INIA, 2008).

c) Cría Comercial

Es un tipo de crianza poco desarrollada hasta hace algunos años, hoy se encuentra en pleno proceso de crecimiento tanto a nivel de las ciudades de la costa como en los principales valles de la sierra (INIA, 2008). En la Crianza comercial tecnificada, la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, como resultado de una mayor demanda (carne y reproductores) por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización. Se utilizan animales de líneas selectas, precoces, prolíficas y de alto rendimiento cárnico. Los animales se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad, y etapa fisiológica; de esta manera se tiene control eficiente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y se reduce la mortandad de animales, se emplea una alimentación mixta que consiste en suministro de forraje más un alimento suplementario. Este

sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales (MINAG, 2004).

Realizan empadres a temprana edad (10 semanas), destetes precoces (máximo 2 semanas de edad), utiliza implementos tales como comederos tolvas, bebederos automáticos, cercas gazaperas, fuentes de calor en épocas de frío. La granja cuenta con áreas disponibles para la siembra de forraje y utiliza también subproductos agrícolas. Como suplemento a la ración de forraje utiliza sub-productos industriales (afrecho o cebadina) o una ración balanceada. Por el buen manejo que reciben se tiene una mejor fertilidad, prolificidad y menor mortalidad. Los índices productivos superan a 0,8 y su población guarda una relación eficiente entre reproductores y crías producidas (1:3). La tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidoras de alimento. El desarrollar este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa (Chauca, 1995).

De la población total de cuyes, el 32% representa el plantel de reproductoras, proporción que refleja la eficiencia del manejo reproductivo y la mayor sobrevivencia de las crías. El desarrollo de la cría comercial está en crecimiento como resultado de una demanda creciente de carne de cuy en las zonas urbanas. En el Ecuador y Perú, se viene desarrollando con éxito este sistema de producción con orientación a la exportación (MINAG, 2012).

1.1.5. Líneas o tipos de cuyes

En los países andinos se encuentra dos genotipos de cuyes: el criollo y el mejorado. *El criollo*, denominado también nativo, es un animal pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, poco exigente en cuanto a la calidad de su alimento, que se desarrolla bien en condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; tiene un buen comportamiento productivo al ser cruzado con cuyes mejorados de líneas precoces. Es criado principalmente en el sistema familiar, su rendimiento productivo es bajo y es poco precoz.

El mejorado, es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección. En los países andinos es conocido como peruano. En el Perú los trabajos sobre el cuy se iniciaron en la década de los 60' con la evaluación de germoplasma de diferentes

ecotipos muestreados a nivel nacional. En 1970, en la estación experimental agropecuaria “La Molina del INIA”, se inició un programa de selección con miras de mejorar el cuy criollo en todo el país. Con los animales seleccionados por su precocidad y prolificidad, se crearon las líneas Perú, Andina e Inti de cuyes mejorados (Chauca L. 1995).

a) Raza Perú

Considerada como una línea pesada, con desarrollo muscular marcado, ha sido seleccionada por su peso vivo y precocidad; puede alcanzar su peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas; presenta una conversión alimenticia de 3,03 con alimentación óptima; su prolificidad promedio es de 2,61 crías por parto. Son de pelaje tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco (Figura 5). Considerado como Raza, provienen de ecotipos muestreados en la sierra norte del Perú, mediante selección en base a peso vivo individual, que luego por mejoramiento da origen a una raza precoz. Además puede ser empleada como mejorador de ecotipos locales y en cruces terminales para ganar precocidad. La raza es originaria de Cajamarca. Se adapta a los ecosistemas de costa y sierra, hasta los 3500 msnm (INIA, 2008).



Figura 5. Cuy Raza Perú. Fuente: INIA (2005)

b) Línea Andina

Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post parto (84%) en comparación con otras líneas. Son mayormente de color blanco (Figura

6). Esta raza se obtuvo a través de una selección de una población “cerrada” de cuyes procedentes de ecotipos de la Sierra Norte. Se adapta a los ecosistemas de costa, sierra y selva alta, desde el nivel del mar hasta los 3,500 msnm. Presenta problemas reproductivos en climas con 28 °C o más (INIA, 2008).



Figura 6. Cuy línea Andina. Fuente: INIA (2005)

c) Línea Inti

Seleccionada por su precocidad corregida por el número de crías nacidas, es la que mejor se adapta a nivel de productores logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza en promedio un peso de 800g a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3,2 crías por parto. Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con el blanco (Figura 7).



Figura 7. Cuy Línea Inti. Fuente: INIA (2005)

1.2. Comercialización del cuy

La comercialización actual de cuyes se da en una transacción directa de consumidor a productor a nivel de granja. La demanda de cuyes es por unidad y vivos, con pesos no menores de 700 gramos; independientemente de la edad, tipo y calidad de los animales. Los mercados urbanos de la costa presentan una demanda de cuyes insatisfecha a falta de centros de producción y canales de comercialización, capaz de ofertarlos en forma sostenida, con tecnología apropiada para su presentación y conservación (INIA, 1995).

Así los cuyes son comercializados vivos como reproductores (seleccionados a los 3 meses) y mascotas, o beneficiados (cuyes parrilleros, mediante saca selectiva y saca por edad). Para su comercialización el producto ofertado es la carne de cuy (Figura 8). Existe en el mercado dos tipos de cuyes destinados para el consumo, los parrilleros que son cuyes de 3 meses de edad y los de saca que corresponden a cuyes hembras después del tercer parto. Se han logra rendimientos de carcasa de 60.42% en cuyes de recría y 63.40% en animales de saca. Los pesos vivos y de carcasas logrados a los 3 meses fueron de 669 ± 116.0 g y 406.5 ± 92.3 g. En adultos el peso al sacrificio 1082.0 ± 169.2 g y el peso de carcasa 682.9 ± 101.0 g (INIA, 1995).

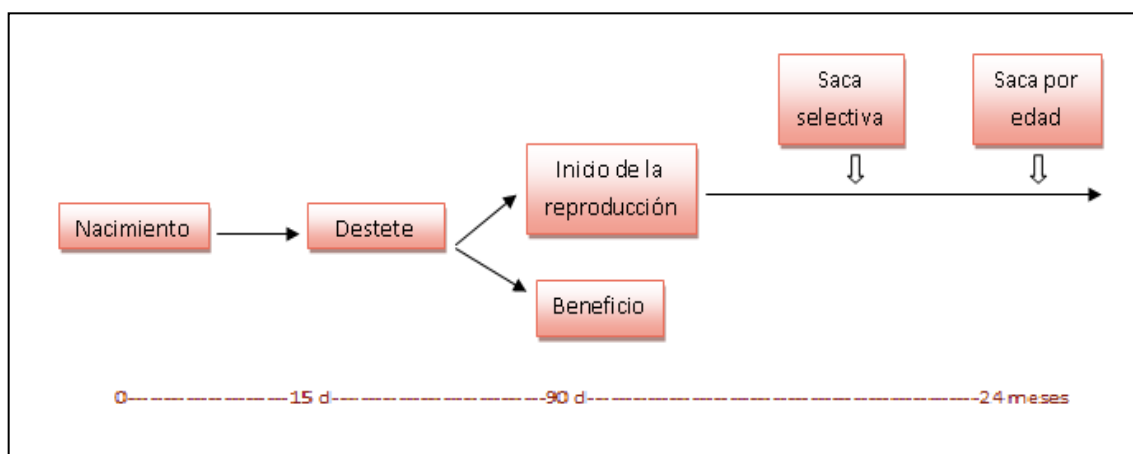


Figura 8. Proceso productivo del cuy. Fuente: Ordoñez R. (2003)

Sin embargo estas cifras pueden variar de acuerdo a factor genético, fenotípico, económico, tipo de crianza, ambiente, etc. El bagaje genético de los animales caracteriza el desarrollo corporal. Por ejemplo a los 700 gramos de peso vivo, el cuy criollo es adulto y tiene una edad de 4 a 5 meses

de edad. Mientras que el cuy mejorado de la Molina es aún tierno de 10 semanas de edad (INIA, 1995).

Cuando el manejo de los reproductores es bajo el sistema de empadre intensivo y en núcleos, se recomienda realizar la saca de adultos a un año de producción, equivalente a obtener 4 a 5 partos por madre; alrededor de 1,5 años de edad. Estudios de productividad de madres detectan mayor riesgo de pérdida por mortalidad a partir del tercer parto, ocasionando una merma poblacional que resta la eficiencia productiva de los núcleos de empadre.

La saca de reproductores al año de trabajo permite también obtener buena calidad de carcasa. El reemplazo de reproductores es rápido con las crías generadas por ellos mismos, dado el corto período de vida de la especie se recomienda el 25% de reemplazo trimestralmente. Animales de excelencia sí ameritan su conservación en el plantel, más factible en el caso de los machos (INIA, 1995).

En la actualidad el producto no está considerado como de “Primera necesidad” a pesar de su naturaleza cárnica. Es considerado como un producto de consumo eventual o “carne especial”, cuyo consumo se restringe a ciertos eventos distintivos de las familias como aniversarios, cumpleaños, fiestas etc. (Cuadro 3). Además es consumido en lugares especializados en su preparación tradicional como restaurantes y clubes (Cuadro 4) (Ordoñez, 2003).

Cuadro 3. Tipos de carnes según la frecuencia de consumo, Perú 2012

CARNES HABITUALES	CARNES ESPECIALES
	Ovino
Pollo	Caprino
Res	Cuy
Pescado	Conejo
Cerdo	Pato
	Pavo

Cuadro 4. Canales de Comercialización de la carne de cuy

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	SUPERMERCADOS ESTABLECIDOS	RESTAURANTES	FERIAS GASTRONÓMICAS	VENTANA DE EXPORTACIÓN
Peso vivo	800 a 850 g	900 a 1000 g	800 a 1500 g	1200 a 1250 g
Peso carcasa	500 a 550 g	600 a 700 g	500 a 1000 g	800 a 850 g
Conservación	Refrigerado	Fresco-refrigerado	Fresco-refrigerado	Congelado
Empaque	Refrigerado	Bolsas simples	No precisa	Al vacío
Sexo	Machos	Machos y hembras	Machos y hembras	Machos
Edad	---	---	Recría-engorde y descarte	< 5 meses
Presentación	Buena e impecable	Buena e impecable	Variable no rigurosa	Buena e impecable
Precio	S/.15 + IGV	S/.15 - 16	S/. 28	S/. 18 + IGV

Fuente: Dirección Regional de Agricultura Junín

1.2.1. Clasificación de canales o carcasas de cuy

Se define canal o carcasa al cuerpo del animal después de haber sido faenado. En el caso de los cuyes, con piel y con o sin menudencias (cabeza, manos y patas, corazón, pulmones, riñones e hígado). Además de la apreciación y valoración de los factores de clasificación en cada uno de los tipos de canales definidos se distinguen las categorías comerciales clasificadas de acuerdo a su peso, edad, conformación y acabado. Estas 2 últimas son consideradas dentro de las categorías definidas. La conformación de la carcasa se evalúa por la relación armoniosa entre tejido muscular y el óseo. El acabado, muestra el grado de gordura del animal determinada por la cantidad, distribución, infiltración y almacenamiento del tejido adiposo en una carcasa (INDECOPI, 2006).

Según la Norma Técnica Peruana (NTP) 201.058, se determina que para poder clasificar a las carcasas enteras de cuy se evalúan conjuntamente las características objetivas (peso, edad) y las subjetivas (conformación y acabado). Para categorizar las características objetivas se han determinado 3 clases cuyas nomenclaturas son: C, U, Y (cuadro 6). Para categorizar el grado de acabado y conformación se definen las nomenclaturas 1 y 2 (cuadro 7).

Cuadro 5. Clasificación de las canales o carcasas de cuy (INDECOPI, 2006)

CATEGORIA		
NOMENCLATURA	CLASE	CARACTERÍSTICA
C	CUY TIERNO	Machos o hembras menores de 3 meses, con carcasa mayor a 550 gramos y menor o igual a 800 gramos
U	CUY JOVEN	Macho y hembra sin parto mayor a 3 meses de edad
Y	CUY ADULTO	Machos y hembras que hayan tenido actividad reproductiva

Los pesos han sido establecidos tomando en consideración la carcasa entera.

Cuadro 6. Categoría según grado de acabado y conformación

ACABADO Y CONFORMACIÓN	
NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICA
1	Perfil general convexo, grasa perirenal moderada distribuida homogéneamente con poco o mayor recubrimiento de los riñones según avanza la edad y color blanco cremoso.
2	Perfil general rectilíneo, grasa perirenal distribuida homogéneamente con mayor recubrimiento de los riñones que la categoría extra y colores del blanco cremoso al amarillo según avanza la edad.

1.3. Enfermedades parasitarias causadas por endoparásitos del tracto gastrointestinal

1.3.1. Importancia de las enfermedades parasitarias

En los últimos años han evolucionado grandemente la crianza y selección genética de cuyes, los que bajo un adecuado sistema de manejo han incrementado notablemente sus parámetros productivos, sin embargo la situación en el campo de la sanidad animal ha avanzado poco en forma paralela, existiendo escasa información relacionada referente a la prevalencia, epidemiología, patología y control de las enfermedades infecciosas y parasitarias. Sin evaluación del impacto

económico de los ecto y endoparásitos en cuyes, pero si extrapolamos los efectos que ellos producen en otras especies animales, se puede deducir que su acción patógena se manifiesta principalmente en una reducción de la ganancia de peso, retardo en el crecimiento y muerte en los casos agudos, lo cual obviamente produce pérdidas económicas al criador por la disminución de la producción y productividad. En aves por ejemplo, en una infección con 300 áscaris disminuye la producción de huevos en un 10% y un brote de coccidiosis en conejos puede producir hasta un 95% de mortalidad. Por otro lado, las enfermedades parasitarias son importantes en salud pública ya que algunos parásitos pueden transmitir enfermedades muy serias al hombre y a otros animales domésticos (FAO, 1997).

1.3.2. Efectos del parasitismo sobre los cuyes

Depende de la interacción de 3 factores íntimamente ligados entre sí:

Factores del parásito: Especie parasitaria y su patogenicidad, número de parásitos presentes, estadio de desarrollo, y supervivencia de los estadios preparasíticos.

Factores del hospedero: edad de los animales (los cuyes jóvenes son más susceptibles), sexo (las hembras alrededor de la parición y durante la lactación son más susceptibles), tipo de alimentación y desarrollo de la inmunidad.

Factores ambientales: clima, estación del año, tipo de explotación, promiscuidad animal, higiene de los corrales o pozas, etc. (Rojas, 2004).

El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando los animales susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que puede conducir a la muerte de ellos. Sin embargo, en la mayor parte de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, sin presentar signos clínicos y estar aparentemente sanos, lo cual no necesariamente significa que el animal está rindiendo al máximo de su eficiencia, desde que esta adaptación involucra una disminución de la ganancia de peso y un incremento compensatorio del consumo de alimento. En ese sentido se ha observado por ejemplo, que el tratamiento de aves parasitadas por áscaris, produce un incremento del 10% de la postura de huevos y un ahorro de hasta el 5% del consumo de alimentos.

1.3.3. Parásitos de cuyes reportados en el Perú

La especie de parásito económicamente importante, es la coccidiosis que es producida por la especie *Eimeria caviae*. Donde el estrato etéreo más susceptible son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete. La signología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de signos clínicos. Los animales que se recuperan de la enfermedad, o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son fuente permanente de infección para el resto de los animales.

En el país existen pocos reportes de brotes clínicos de coccidiosis en cuyes, sin embargo es probable que muchos casos clínicos han sido confundidos con salmonelosis que produce un cuadro patológico similar a la coccidiosis. Así se han observado brotes agudos en explotaciones intensivas, en cuyes entre 1 a 3 semanas después del destete, criados en pozas en las que se habían realizado previamente dos pariciones y no se había cambiado la cama, lo cual permitió la acumulación gradual de ooquistes en la cama, adquiriendo al final de la segunda parición niveles de infección elevados. Por otro lado, si se tiene en cuenta que los cuyes son mayormente explotados en forma familiar donde generalmente existe sobrepoblación y deficiente limpieza de corrales, lo cual crea condiciones óptimas para el desarrollo, o y transmisión de ooquistes, sumado al hábito coprófago de esta especie es de esperar que esta coccidia produzca algunos brotes clínicos (FAO, 1997).

Así estudios realizados por Vásquez R. (1997) evaluó la prevalencia de Distomatosis y Salmonelosis en cuyes de la granja Coyllor chico- Huancayo. Donde los animales que fueron evaluados mediante el método de Denis (sedimentación lenta), presentaron la prevalencia de 1.68% para *Fasciola hepatica* y la mayor prevalencia de distomatosis se observó en la época semilluviosa (setiembre, octubre, noviembre), seguido por la época seca (junio, julio, agosto), lluviosa (diciembre, enero y febrero) y semiseca (marzo abril y mayo), representando el 77.4%, 15.7%, 4.35%, 2.6%. Además de acuerdo al estado fisiológico la mayor prevalencia corresponde a reproductoras hembras, seguido de gazapos machos, reproductores machos, gazapos hembras y lactantes lo que representa: 46.8%, 19.13%, 17.4%, 12.17% y 5.22% respectivamente. Por tanto la prevalencia de distomatosis tiene relación con épocas climáticas y a su vez la prevalencia con cierta edad del animal. Así mismo las pérdidas económicas producidas por Salmonelosis, distomatosis y enfermedades conjuntas (salmonelosis y distomatosis) y causas no determinadas fueron de un total s/. 4921 Nuevos Soles.

Otro estudio por, Verán E. (1971), Evaluó 500 cuyes de crianza casera (260 machos y 240 hembras), de 3 a 12 meses de edad, en 17 distritos de Huancayo, Jauja y Concepción, durante los meses de enero a marzo de 1970, Con la finalidad de hallar la prevalencia parasitaria, incidencia y el grado de infección mediante el método Travassos, halló el 86.6% de prevalencia parasitaria, con una incidencia parasitaria de: *P. uncinata* 80.5%, *Trichuris sp.* 28.8%, *Trichostrongylus axei* 4.8%, *Capillaria bovis* 4.6 %, *Fasciola hepatica* 3.0 %. La carga parasitaria fue: *P. uncinata* 404, *Trichuris sp.* 144, *Trichostrongylus axei* 24, *Capillaria bovis* 23, *Fasciola hepática* 15. Donde la especie más frecuente fue *P. uncinata*, seguido por *Trichuris sp.*, *Capillaria*, *Trichostrongylus*, y *F. hepatica*. No halló relación entre el peso relativo de los cobayos y el grado de infección mediante la prueba de regresión lineal.

Asimismo en Tarma, Inga R. (1971), recolectó muestras de intestino delgado, ciego intestino grueso e hígado en 250 cuyes entre adultos y jóvenes, procedentes de 8 granjas familiares, para estudiar la incidencia de coccidias. Además se colectaron muestras de heces de 50 cuyes vivos con la misma finalidad. Los cuyes colectados estuvieron expuestos a diversos tipos de alimentación, pero similares condiciones de manejo. De los cuyes colectados muertos el 46.8 % presentaron quistes de coccidias, mientras que en los vivos se halló un 36%. El mayor porcentaje de infección se encontró en el intestino grueso 71.7%, en cuyes de edades de 8 a 30 días. No se halló infección en el hígado ni heces sanguinolentas. Además de la *Eimeria caviae* se encontró otra denominada *Eimeria sp.* El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre las frecuencias de parásitos halladas en cuyes colectados vivos, y los muertos.

En un estudio realizado por Murga S. (2000), Se investigaron los coccidios intestinales que parasitan a *Cavia porcellus* “cobayo” criados en Paiján, La Libertad (Perú). Encontrando que el 62,5% de los cobayos examinados presentaron ooquistes de coccidios intestinales: *Cryptosporidium* (4,2%) y *Eimeria* (61,0%). Los cobayos menores de 6 semanas de edad fueron los más parasitados (95,0 %) en comparación con los mayores de 7 semanas (50,0 %); de los primeros, *Cryptosporidium* y *Eimeria* se hallaron en un 4,5% y 95% respectivamente y en los segundos, en un 4,0% y 46,0% también respectivamente.

Ruiz (1961) examinó 100 tractos gastrointestinales de cuyes de crianza familiar, habiendo obtenido los siguientes hallazgos parasitológicos: En el estómago *Trichostrongylus axei* 54% (Cobbold 1879); en el intestino delgado *Trichostrongylus colubriformis* 1% (Giles 1892) y *Capillaria bovis* 34% (shyner 1906); en el intestino grueso *Paraspidodera uncinata* 58% (Rudolphi

1819), y *Trichuris* sp. 62%. Y la especie más frecuente fue *Trichuris* sp, seguido por *Paraspidodera uncinata* y luego *Trichostrongylus axei*.

Tío - Gonzáles (1970), en un estudio realizado en cien cobayos silvestres (*Cavia aperea*) de las provincias de Canas y Canchis del departamento de Cuzco, se obtuvo los siguientes resultados: El 91 % de los animales encuestados presentaron uno o más parásitos. La prevalencia de los parásitos fue: *Paraspidodera uncinata* 72%, *Graphidioides mazzai* 69%, *Monoecocestus* sp. 28%, y *Trichuris* sp. 23%; La asociación parasitaria más común fue la *Graphidioides mazzai* y *Paraspidodera uncinata*, en el 33 % de los animales, seguido por 12% la de *Graphidioides mazzai*, *Trichuris* sp. y *Paraspidodera uncinata*; el 8% con *Graphidioides mazzai*, *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* sp. y *Monoecocestus* sp.; el 7% con *Graphidioides mazzai*, *Paraspidodera uncinata*, y *Monoecocestus* sp.; con 2% *Graphidioides mazzai* y *Monoecocestus* sp. y *Paraspidodera uncinata* y *Trichuris* sp.; Finalmente en el 1% las asociaciones de *Graphidioides mazzai*, *Trichuris* sp. y *Monoecocestus* sp.

Garate (2008), con el objeto de determinar la frecuencia e intensidad de infección por *Paraspidodera uncinata* en cobayos (*Cavia* sp) procedentes del mercado “ Pozitos” de la ciudad de Lima, examinó el ciego de 50 individuos de *Cavia* sp. “Cobayo”, mediante el tamizado del contenido cecal usando un tamiz de 42,5 cm para retener los parásitos, coleccionar y preservar los nemátodos empleando solución salina, para luego fijarlos empleando alcohol etílico de 70°. Y procedió a su estudio morfométrico usando lactofenol y un microscopio de contraste de fases Carl Zeiss. Donde se determinó la presencia de *Paraspidodera uncinata* en 38 (76%) de los ciegos de *Cavia* sp. Colectando 572 nemátodos: 389 (68,1%) hembras y 183 (31,9%) machos; la longitud promedio de las hembras fue de 20 mm y de los machos 15,6 mm.

García J. (2012), en un estudio realizado en cuyes de crianza familiar comercial mediante la técnica de Travassos en el distrito de Caraz – Ancash, encontró que la prevalencia de nemátodos gastrointestinales fue 89%, identificando *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* spp, *Capillaria* sp y *Trichostrongylus colubrifomis*, mostrando prevalencia de 83, 31, 18 y 2% respectivamente. Asimismo, los parásitos presentaron las asociaciones: monoparasitismo, biparasitismo y triparasitismo con frecuencias del 49, 35 y 5% respectivamente. Los machos mostraron un mayor parasitismo (91.4%) que las hembras (85.7%) no encontrándose diferencias significativas entre ellos.

Y recientemente Vargas R. (2012), evaluó la variación de las prevalencias de endoparásitos presentes en cobayos (*Cavia porcellus*) de crianza familiar comercial del distrito de Oxapampa, mediante los métodos de flotación, sedimentación y McMaster modificado, encontrando prevalencias de $90.0 \pm 4.1\%$ en época de lluvias y $63.5 \pm 6.7\%$ en época de seca. Identificando *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris spp*, *Capillaria sp*, y *Eimeria caviae*, siendo *Eimeria caviae* y *Paraspidodera uncinata* las que presentaron frecuencias altas en ambas épocas. La época estacional y la etapa productiva constituyeron factores de riesgo ($p < 0.5$) para la presentación del endoparasitismo; así la época lluviosa representó un riesgo 5.7 veces mayor que la seca. Los cobayos en etapa de recría mostraron 2.2 veces mayor riesgo que los reproductores a infecciones por *P. uncinata* (2.6) y *E. caviae* (2.5); mientras que *Capillaria sp*. mostró 6.2 mayor riesgo en reproductores.

Enfermedades parasitarias causadas por Protozoos

Cryptosporidium wrairi

Es un parásito coccidio entérico, del subfilum Apicomplexa capaz de infectar a los cobayos (Fremont, 2007). Este parásito se instala en el intestino delgado y genera una infección subclínica en animales jóvenes. La colonización intestinal por este microorganismo puede causar pérdida de peso en adultos y diarrea; además escasas tasas de crecimiento en animales destetados o jóvenes. Aparte se puede apreciar pelo áspero, letargo y las tasas de morbilidad pueden ir de 0 a 50%. Sin embargo los cobayos adultos y los jóvenes son igualmente susceptibles a la Criptosporidiosis; además se afirma que a partir de las 16 semanas de edad los cobayos pueden tener alguna resistencia innata. El microorganismo es común en el íleon donde produce en las microvellosidades un alisamiento irregular con atrofia, fusión, metaplasia con un infiltrado granulomatoso en la lámina propia y el epitelio absorbente, siendo esto la principal patología. También el intestino delgado puede presentarse hiperémico conteniendo material acuoso y poca ingesta (Reyes, 2008).

Microscópicamente se puede apreciar hiperplasia del epitelio de la cripta además de edema de la lámina propia e infiltración leucocítica. En algunos casos puede verse inflamación eosinofílica. Por último, los parásitos pueden ser visualizados en vacuolas parasitóforas en la porción intracelular extracitoplasmática de los enterocitos infectados (Soulsby, 1988; Reyes, 2008).

Un método rápido de diagnóstico consiste en raspados frescos de la mucosa del íleon, coloreados con una tinción ácidoresistente y con observación de los esquizontes (4µm de diámetro); otros diagnósticos también pueden realizarse por microscopía de contraste de fase o por examen macroscópico IFA (los Kits comerciales están disponibles). El examen histopatológico de biopsias intestinales o PCR de raspados de la mucosa son otros métodos para el diagnóstico de esta condición. Los brotes de enfermedad clínica pueden controlarse parcialmente por la adicción de sulfametazina al 0.2% en la ración de agua (Reyes, 2008).

Eimeria caviae

Es parásito frecuente del cobayo, (Cobayo silvestre, *Cavia aperea*; Cobayo doméstico, *Cavia cobaya*) es de distribución cosmopolita. Los ooquistes son entre ovales y elipsoidales (Figura 9), y miden 17 - 25 µm x 13 - 18 µm (\bar{X} :19µm x 16µm). El desarrollo tiene lugar en la mucosa del colon, apareciendo las fases esquizogónicas a los siete u ocho días después de la infección. El período de prepatencia es de 7 a 12 días (Soulsby, 1988). En infecciones severas invaden todo el grosor de la mucosa sin afectar severamente la salud de los cobayos (Lapage, 1983).



Figura 9. Ooquiste *E. caviae*.
Fuente: Caviadokter
(2012)

Aunque *E. caviae* no suele ser patógeno, puede producir diarrea y, finalmente la muerte que en casos graves llega al 40%. Las alteraciones consisten en distensión abdominales, hiperemia de la pared entérica y pequeñas hemorragias del tamaño de cabezas de alfiler, además de nodulitos blanco grisáceos correspondientes a las fases del desarrollo (Soulsby, 1988).

La transmisión es a raíz de la ingestión de ooquistes esporulados, los esporozoitos penetran en la mucosa intestinal, luego a los 7 días (ppp) las esquizogonias son detectables, e

inmediatamente se produce diarrea a los 10-13 días, los animales gravemente afectados presentan diarrea antes de eliminar los ooquistes.

A la necropsia la pared del colon está hiperémica, existiendo también congestión de la mucosa y edema, petequias y nódulos grises; la ingesta puede tener manchas de sangre. En etapas crónicas de la enfermedad existe hiperplasia colónica, edema de la lámina propia con infiltración de polimorfonucleares y células mononucleares, además de microgametos y macrogametos en gran número.

El diagnóstico se basa en la presencia de los microorganismos, a través de un raspado de la mucosa intestinal, examen de cama, el análisis coprológico de flotación e Histopatología. Se debe diferenciar esta enfermedad de la criptosporidiosis y clostridiosis (Disbacteriosis) (Soulsby, 1988; Reyes, 2008).

Por otro lado el control de la infección se basa en mejorar las condiciones higiénicas de las instalaciones. El tratamiento con succinil-sulfatiazol (0.1% en el agua de bebida) da buenos resultados. (Soulsby, 1988) se puede instaurar un tratamiento a base de sulfametazina sódica en dosis de 4 a 5G/kg de concentrado por 3 ó 4 días separados por fases de 5 a 6 días de descanso; sulfaquinoxalina a dosis de 1g/kg de concentrado; además el tratamiento con este medicamento debe ser complementado con la administración de Vitamina K a fin de evitar la pérdida de ésta y el síndrome hemorrágico que por ausencia podría manifestarse. Por último esta enfermedad se controla removiendo las camas, para mantenerlas secas y limpias, evitando colocar las crías destetadas en corrales sucios o pocos saneados. Es importante también el manejo de los bebederos, evitando derramar el agua y secándolos todos los días fuera del galpón en horas de la tarde (Reyes, 2008).

El control de la coccidiosis, orientado principalmente a la prevención de la enfermedad, evitando la sobrepoblación, y con una limpieza frecuente de la cama y eliminando la acumulación de humedad excesiva. Además debe tenerse en cuenta, que la coccidiosis es una enfermedad autolimitante, de tal forma que cuando se presente un brote clínico se debe administrar coccidiostatos fundamentalmente para prevenir y reducir la severidad de los signos clínicos en el resto de los cuyes. Existe una amplia gama de coccidiostáticos para aves, que pueden ser usados en cuyes siendo uno de los más efectivos la sulfaquinoxalina en dosis de 3,5 g/4 L. de agua de bebida por una semana (FAO, 1997).

Balantidium caviae

Es otro protozoo ciliado del subfilum Ciliophora. Es por lo general no patogénico aunque pueden volverse oportunistas cuando la flora intestinal normal se altera por una enteropatía bacteriana. Los microorganismos son grandes, contienen cilios en un número variable de filas además de un macronúcleo grande ovoide o elipsoide y un pequeño micronúcleo, una vacuola contráctil y un cistosoma en forma de frijol. Se reproduce por conjugación para producir quistes que se eliminan con las heces. Los microorganismos en forma de trofozoíto o quistes en muestras de heces normales pueden ser detectados en frotis fecales o en secciones histológicas de lesiones intestinales y en la ingesta. El oportunismo de *B. coli* puede ser prevenido cuando se tratan infecciones bacterianas de los cobayos utilizando probióticos como Bene –BacPet Gel. (Fremont, 2007; Reyes 2008).

Entamoeba sp.

Entamoeba caviae, (Chatton, 1918) se presenta en el ciego y colon de ratas y ratones, cobayas y conejos, respectivamente (Figura 10). Es un parásito que tampoco es patógeno, sin embargo la infección experimental con *E. histolytica* proporciona un modelo animal para investigación biomédica. La enfermedad produce abscesos en el hígado, diarrea con sangre, dolor intestinal y fiebre. La presencia de trofozoitos contenidos en hematíes es indicativa de cepas patogénicas. Por otro lado, las amebas asemejan macrófagos en secciones histológicas; las lesiones ulcerosas en forma de “frasco” progresan a abscesos transmurales, y los abscesos en el hígado tienen mínima reacción inflamatoria (Borchet, 1981; Wadsworth, 2012).



Figura 10. *Entamoeba coli*, montaje Lugol.
(100x) Fuente: Wadsworth Center (2012)

Giardia caviae

Es un parásito flagelado del intestino delgado que se adhiere a la superficie del epitelio y causa enteritis acompañada de alteraciones enzimáticas, histológicas y ultraestructurales en el intestino delgado (Casartelli *et al.*, 2007).

Los cobayos se infectan ingiriendo quistes infectivos que contienen dos trofozoitos en las heces de cobayos infectados o de otros animales domésticos a través de una ventosa. Los trofozoitos tienen una forma característica de lágrima y contienen dos núcleos de cada célula (Figura 11). Rápidamente se multiplican en la mucosa del intestino delgado y forman quistes infectivos antes de que se eliminen por vía cecal. La infección con *Giardia caviae* puede o no producir diarrea por mala absorción intestinal. La histopatología revela inflamación del intestino así como agrandamiento quístico de las criptas del duodeno y yeyuno.

El diagnóstico se basa en la identificación de trofozoitos en muestras directas de diarrea. Los quistes pueden identificarse utilizando solución de flotación con sulfato de zinc con una densidad de 1.18, el estudio histopatológico también es efectivo.

La *Giardia* en cobayos puede tratarse con fenbendazol 20 mg/kg cada 24 h durante 5 días PO ó metronidazol 20-40 mg/kg cada 12 h PO. Los quistes de *Giardia* pueden inactivarse con Lysol (2% a 5%), Sterinol (1%) ó hipoclorito de sodio (1%) (Fremont, 2007).



Figura 11. Trofozoíto de *Giardia sp.* Intestino de *Cavia aperea aperea*. (100x)
Fuente: Trevisán *et al.* (2010)

1.3.3.1. Enfermedades parasitarias causadas por Helmintos

2.2.1. Infección por nemátodos

Trichuris spp.

Las tricuriasis, llamadas también tricocefalosis o infecciones por gusanos-látigos, son las infecciones por nemátodos del género *Trichuris*. Los tricuros son gusanos blancos a rosados, de 3 - 7cm de largo, que se encuentran en el intestino grueso, particularmente en el ciego de sus hospederos. Son muy fáciles de identificar porque los 2/3 anteriores del cuerpo son mucho más delgados que el resto. Los huevos miden 74-90x 32-40 micras. Se localiza en el ciego y en porciones vecinas del intestino grueso de cánidos domésticos y silvestres (Barriga, 1994; Borchet, 1981).

Los signos en el caso de infecciones moderadas o masivas se manifiestan con anorexia, pérdida de peso, pelaje erizado y sin brillo, diarrea que varía entre catarral y mucosa, además de prurito anal (Chauca, 1997). Los reservorios zoonóticos de tricuros son el perro y otros cánidos silvestres y posiblemente el cerdo. En el intestino grueso los adultos se aparean y las hembras ponen huevos en forma de limón bajo condiciones ideales (22°C de temperatura y >80% de humedad), los huevos en el suelo desarrollan una larva infectante de primer estadio en 35 a 54 días, según la especie. Las fuentes de infección son el suelo o los cursos de agua contaminados con huevos del parásito. Se transmite por ingestión de los huevos o el agua contaminados con huevos infectantes (Acha, 2003).

Cuando el hospedero ingiere estos huevos, una vez disuelto uno de los tapones polares eclosiona la larva que pasa por una fase histotropa localizada profundamente en la mucosa de la parte posterior del intestino delgado durante un plazo de unos 10 días y luego emigra siguiendo la luz intestinal hacia el ciego, para penetrar en la capa superficial de la mucosa con su fina parte anterior. Cuatro semanas más tarde llegan a la madurez sexual, con la formación de la típica parte posterior de su cuerpo. La supervivencia de los adultos en el intestino es de 4-a 5 meses en los cerdos y 16 meses en los perros. El período de prepatencia de *Trichuris sp.* es de 36 días (Figura 12), (Borchet, 1981).

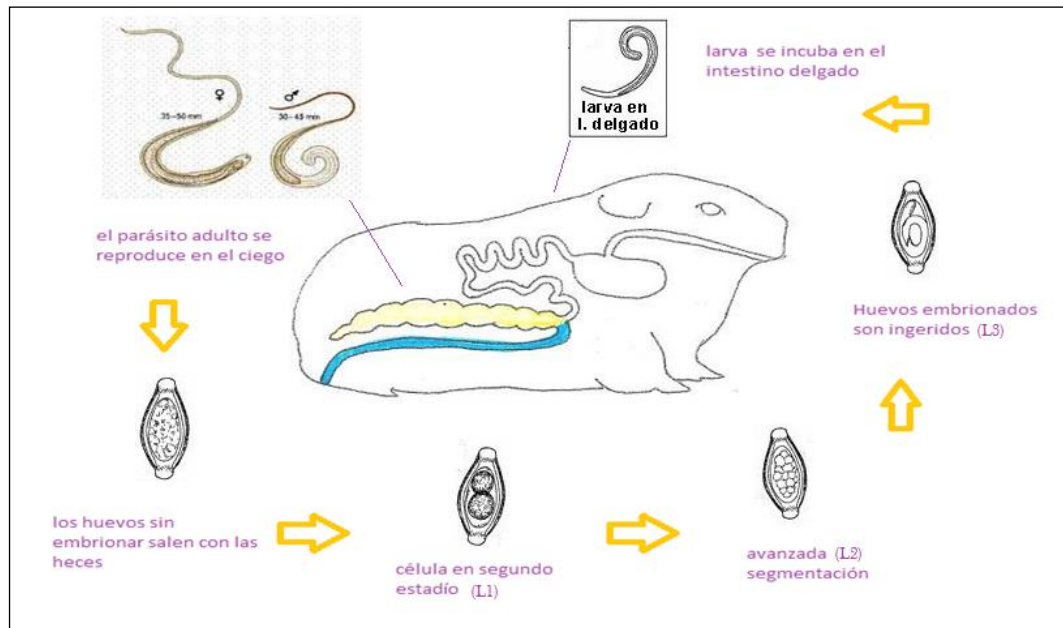


Figura 12. Ciclo Biológico de *Trichuris sp.* Fuente: Sánchez J. 2013

La fisiopatología de la tricuriasis era difícil de comprender porque los parásitos no parecían causar suficiente daño ni succionar suficiente sangre como para explicar las lesiones o signos últimamente se ha demostrado que algunas especies secretan una proteína que destruye las membranas biológicas, y puede ser la responsable por las lesiones locales. Inicialmente se observa diarrea catarral o mucosa y manchas de sangre, luego se advierte pérdida de peso y finalmente se puede desarrollar una anemia ferropriva (Hipocrómica microcítica).

En infecciones masivas de carnívoros o humanos muy jóvenes puede haber prolapso del recto (que se ve inflamado y con gusanos colgando) con los esfuerzos para defecar se ocasiona tiflitis. En los animales afectados la mucosa del intestino grueso muestra edema, congestión e inflamación franca con los gusanos hilvanados bajo la mucosa por su extremo anterior. La diarrea parece deberse a las secreciones de la mucosa inflamada y a la inhabilidad de ésta para absorber líquidos, la pérdida de peso a la malnutrición resultante de la diarrea que dificulta la digestión y la absorción, y la anemia a la pérdida de sangre a través de la mucosa inflamada y a la malnutrición. A la necropsia se puede observar que la mucosa del estómago intestino y ciego se encuentra engrosada, edematosa, congestionada y en algunas veces con la presencia de membranas necróticas fibrinosas. La gastroenteritis parasitaria es esencialmente una enfermedad de animales jóvenes, ya que los adultos desarrollan una resistencia relativamente sólida a las infecciones (Barriga, 1994).

El control debe estar orientado a una limpieza y remoción periódica de la cama, más la utilización de antihelmínticos de amplio espectro como el levamisol, higromix-B, etc. Que han sido formulados para aves, pero que pueden ser usados en forma similar en cuyes. En explotaciones a las que se detecta el problema se aconseja realizar el siguiente esquema de dosificación: dos semanas después del destete y repetir el tratamiento al mes. Se recomienda igualmente dosificar a las madres gestantes, 15 días antes de la parición, mediante la adición de un antihelmíntico al alimento (Bowman, 2004).

Paraspidodera uncinata

Infección por *Paraspidodera uncinata* (Gusano cecal). Este parásito es encontrado en el ciego y colon, y rara vez produce enfermedad clínica (Figura 13). Tiene un ciclo de vida directo de 65 días, con un tamaño de 11 a 22 mm de largo en los machos (figura 14) y 16 a 27 mm en las hembras, generalmente el parásito no migra más allá de la mucosa intestinal. Los Huevos que son eliminados en las heces, son de tipo ascaroideo (Figura 15); y en nuestro medio se reporta una prevalencia del parásito de 80%. (Chauca, 1997; Reyes, 2008) Aparentemente no se observan signos clínicos, la presencia de *Paraspidodera* parece influir en el bajo peso vivo de los animales. También se ha observado enteritis en animales jóvenes (INIA, 1993).

En Brasil se reportó una prevalencia de 40%, en cobayos mantenidos como mascotas y una prevalencia de 10% observada en bioterios convencionales. En cobayos clínicamente normales, se encuentra un aumento de eosinófilos en los pulmones asociado a la presencia de *P. uncinata* que interfiere en los estudios realizados en cobayos sobre poblaciones celulares en lavado bronco alveolar, lo que demuestra que este endoparásito es indeseable en animales de laboratorio destinados a la experimentación (Reyes, 2008).

Para el diagnóstico los huevos pueden ser demostrados por técnicas de flotación fecal. En el tratamiento se ha demostrado que la piperazina provee un tratamiento efectivo, Sin embargo la Ivermectina (3 a 5mg/kg, SC) también pueden ser de gran ayuda; in embargo faltan los estudios de eficacia (Reyes, 2008).

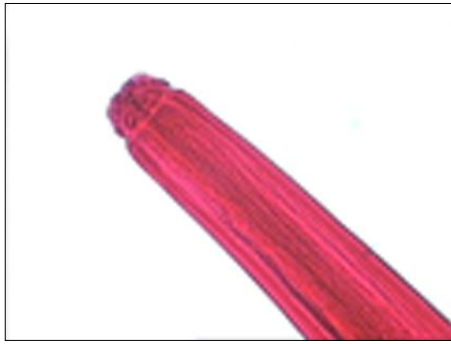


Figura 13. *P. uncinata* segmento anterior. Fuente: Tanideh *et al.* (2012)



Figura 14. *P. uncinata* segmento posterior del macho. Fuente: Tanideh *et al.* (2012)



Figura 15. Huevo de *P. uncinata*. Fuente: Tanideh *et al.* (2012)

Capillaria sp.

Es un nemátodo filiforme, las hembras miden entre 5 y 8 cm de largo y los machos alrededor de la mitad (Figura 16). Es un parásito común de los roedores y ocasionalmente de muchos otros mamíferos, Además de los roedores, ocasionalmente se ha encontrado el parásito en otras especies de mamíferos domésticos y silvestres. La infección en el hombre es muy rara, la prevalencia mundial en 1997 se estimaba en 30 casos.

Es un parásito que se inserta en el parénquima hepático, en el parénquima hepático donde se inicia la ovoposición, los huevos quedan atrapados en el órgano, pero no evolucionan hasta el estado infectante. (Acha, 2003)

Para que *C. hepatica* pueda continuar su ciclo vital, el roedor infectado debe ser devorado por un carnívoro que digiere y libera los huevos encerrados en el tejido hepático, y los elimina con las heces al ambiente externo, donde se diseminan. Para volverse infectantes, esos huevos necesitan de un período de incubación de 1 a 2 meses y condiciones favorables de temperatura, sombra, aireación y humedad. Cuando los huevos infectantes vuelven a ser ingeridos por un roedor, las larvas se liberan en el intestino, entran en la pared intestinal y llegan al hígado por la circulación, donde maduran en un mes. *C. hepatica* es un helminto que se transmite por el suelo; por lo tanto, la Capilariasis hepática es una geohelminthiasis. En suelos húmedos, los huevos mantienen su viabilidad durante muchos meses. *C. hepatica* está distribuida en todos los continentes entre los roedores sinantrópicos y silvestres, con una tasa de prevalencia que oscila entre 0,7% y más de 85%.

En los roedores producen daños proporcionales a la carga parasitaria; las infecciones leves pueden ser subclínicas; las infecciones intensas pueden causar hepatitis, esplenomegalia, ascitis y eosinofilia; las infecciones masivas pueden llegar a causar necrosis hepática. Aunque por sí sola no causa gran mortalidad. Los reservorios principales de *C. hepática* son los roedores.

La infección se transmite por ingestión de huevos embrionados que fueron liberados del hígado de los roedores y diseminados en el ambiente externo por carnívoros. En el ambiente perihumano, los gatos y perros que cazan roedores pueden ser los agentes diseminadores. Los huevos también pueden ser liberados por canibalismo entre los roedores o por la muerte y descomposición de sus cadáveres, para el hombre la fuente de infección directa es el suelo y la indirecta es la contaminación de las manos, los alimentos o el agua. Se sospecha por la presencia de fiebre, hepatomegalia y eosinofilia en un paciente de áreas endémicas. (Acha, 2003)

El diagnóstico sólo se puede obtener por biopsia hepática y reconocimiento del parásito o sus huevos. La prevención consiste en lavar cuidadosamente los alimentos sospechosos y evitar consumirlos crudos; hervir tanto el agua como los alimentos, y lavarse las manos cuidadosamente antes de comer. Como la infección es común en niños de corta edad, época en que la geofagia es común y en hogares donde abundan las ratas, la vigilancia de la higiene de los niños y el control de roedores pueden ser importantes (Acha, 2003).



Figura 16. *Capillaria sp.* hembra adulto.
Fuente: Roger S. (2012)

Trichostrongylus sp.

Estos vermes son de color gris rojizo, de menos de 7 mm de longitud y son finos como pelos, con cutícula estriada transversalmente boca rodeada por tres labios y cavidad bucal lisa (Figura 17). Las espículas son cortas, curvadas y por lo general, puntiagudas (Borchet, 1981; Bowman, 2004).

Los machos miden de 2.5 a 6 mm de longitud, y las hembras de 3.5 a 8 mm. Las espículas son de diferente tamaño y forma. La derecha mide 0.085 a 0.095 mm de longitud, y la izquierda de 0.11 a 0.15 mm. Los huevos miden 79-92 por 31-41 μ m (Figura 18) (Soulsby, 1988).



Figura 17. *Trichostrongylus colubriformis* hembra adulta. Fuente: Parasitology (2012)



Figura 18. Huevo de *T. colubriformis*.
Fuente: Parasitology (2012)

Es un parásito cosmopolita y entre sus hospedadores se encuentran: oveja, cabra, vaca, caballo, ciervo, corzo, reno, gamuza, musmón, llama y antílopes. En ocasiones el cerdo, conejo y hombre (Borchet, 1981).

Trichostrongylus axei parasita el estómago simple o abomaso de una amplia gama de hospedadores (rumiantes, caballos y Lepóridos). Otras especies son parásitos del Intestino delgado de los rumiantes, y muestran un nivel más alto de especificidad de hospedador (Bowman, 2004).

Passalurus ambiguus

Se localiza en el ciego y colon de conejos, liebres y otros lagomorfos. Los machos miden de 4.3 a 5 mm de longitud, y las hembras de 9 a 11 mm (Figura 19). El esófago posee una dilatación prebulbar y un fuerte bulbo. La cola del macho tiene un apéndice en forma de látigo y una pequeña ala caudal sustentada por papilas. Los huevos son aplanados por uno de sus lados, y miden 95-103 por 43µm (Figura 20) (Soulsby, 1988).

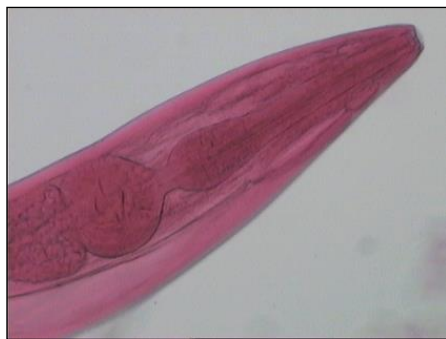


Figura 19. *P. ambiguus* Segmento anterior. Fuente: Tanideh *et al.* (2012)



Figura 20. Huevo de *P. ambiguus*. Fuente: Tanideh *et al.* (2012)

El desarrollo es directo, y la infestación se produce por la ingestión de huevos infestantes. Las fases jóvenes se encuentran en la mucosa del intestino delgado y del ciego. Las inflamaciones

necrótico degenerativas producidas por la lesión de la mucosa, con motivo del desarrollo del verme, son más peligrosas para los animales jóvenes que para los viejos pues los coccidios pueden penetrar más fácilmente en la mucosa. Los signos producidos por este mecanismo se traducen en diarrea, timpanitis, adelgazamiento y caquexia. Se han hallado infecciones de hasta 70% en conejos de campo. La enfermedad se mantiene gracias a las autoinfecciones, sobre todo en invierno los animales jóvenes ingieren los huevos directamente del ano y las deposiciones. La duración de la vida del verme se estima en 100 días (Borchet, 1981). Parecen ser inocuos, aunque se presenten en gran número en los conejos jóvenes. El tratamiento se realiza con Diclorvos o piperacina son los más eficaces (Soulsby, 1988).

1.3.3.2. Enfermedades parasitarias causadas por Céstodes

Normalmente no están presentes en los cobayos y si lo están es en la forma larvaria y no existiendo información sobre la presencia de tenias adultas en el intestino; el cobayo es solamente un hospedero intermediario donde la tenia (estado adulto) habita en el intestino de otros mamíferos como perros y gatos.

Cisticercos

Su hallazgo se conoce como cisticercosis, apreciándose pequeños quistes adheridos al mesentérico estomacal o intestinal a manera de vesículas que sólo se aprecian a la necropsia. Los cobayos pueden ser hospederos intermediarios de *Taenia hydatigena* (que vive en el intestino delgado de perros y gatos) y menos común de *Cisticercus celulosae* (*T. solium*) (Bustamante, 1993).

Cisticercus pisiformes

Formas larvarias de la *Tenia pisiformis*, que al estado adulto se encuentra en el intestino delgado del cuy, se presenta como racimos de 30 a 40 parásitos en forma de pequeñas vesículas en la superficie del hígado o en el mesentérico, sin que el animal manifieste signos clínicos. Sin

embargo este parásito produce destrucción del parénquima hepático durante su fase migratoria. (Aliaga, 1995).

Cenurosis

También se pueden encontrar en los cobayos el *Coenurus cerebralis*, que ocasiona la cenurosis en los ovinos, este parásito es el estadio larvario de la *Taenia Multiceps multiceps* y también de *Multiceps cerebralis*, que en su estadio adulto se encuentra en el intestino de los cánidos (Bustamante, 1993).

Quiste Hidatídico

Se encuentra en el hígado y pulmones de los cobayos y otros herbívoros que ingieren pastos infectados con huevos de la *Taenia Echinococcus granulosus* que tiene como hospedero definitivo al perro en cuyo intestino se encuentra el estado adulto, donde pone sus huevos. Para el tratamiento y control de éste y los anteriores céstodes, se usan drogas que tratan al hospedero definitivo (perros y gatos); sin embargo para el control en el cobayo es necesario cortar el ciclo del parásito, evitando ofrecer vísceras crudas a perros y gatos, erradicando los animales portadores de las cercanías de los cobayos y los pastos deben provenir de zonas libres, dentro de lo posible (Bustamante, 1993).

La forma larvaria de la *Taenia Echinococcus granulosus* que se halla en el intestino delgado del perro. Se presenta como pequeñas vesículas con líquido principalmente en el hígado y los pulmones. Si bien es cierto que los quistes pueden alcanzar tamaños considerables en otras especies domésticas, no es usual en el cuy debido a su corta actividad productiva. Los quistes no ejercen mayor efecto patológico, a no ser que existan numerosos quistes en los pulmones que pueden interferir con proceso respiratorio.

Su importancia radica en que la hidatidosis es una zoonosis importante en la sierra del Perú, y el cuy puede actuar dentro del ciclo propagativo de la enfermedad, debido a la estrecha convivencia del hombre con los perros. Estas enfermedades de los cuyes se producen por la crianza promiscua con perros, los cuales son alimentados con vísceras infectadas cuando los cuyes son beneficiados. El control está dirigido a interrumpir el ciclo de vida del parásito y esto debe ser complementado con educación sanitaria y tratamientos antiparasitarios en los perros con praziquantel.

1.3.3.3. Enfermedades parasitarias causadas por Tremátodos

Fasciola hepatica

Infección por *Fasciola hepatica* (Distomatosis), es una enfermedad parasitaria de importancia en la crianza del cobayo, dado que el cobayo es muy susceptible a la enfermedad por el pequeño tamaño del hígado que no soporta infecciones altas; donde un mínimo de 4 fasciolas podrían ser suficientes para producir enfermedad crónica. La distomatosis afecta animales de todas las edades, la muerte ocurre cuando existe ingestión de grandes cantidades de metacercarias, y donde el período prepatente (ppp) de la enfermedad en los cobayos es de 8 semanas (Lévano, 1994). Los adultos se ubican en los conductos biliares de los rumiantes y otros hospedadores mamíferos, generalmente rumiantes, perro, gato, caballos, porcinos, cobayos, y accidentalmente en el hombre. El adulto tiene forma de hoja lanceolada, con un cono cefálico bien diferenciado de 2-3 cm de longitud y de 1,5 cm de ancho y es de color café blanquecino (Atías, 1993). Huevos operculados amarillos miden 150x 90 um (Figura 21). Esta enfermedad es ocasionada igual que en ganado por *Fasciola hepatica*, y puede causar en los cobayos: pérdida de peso, erizamiento, y muerte violenta con una tasa de mortalidad de 95 a 100%. El cuadro clínico se manifiesta por anorexia, debilidad y muerte repentina. A la necropsia se observa ascitis, el hígado es congestionado y hemorrágico. Para el tratamiento se usa triclabendazole y closantel.

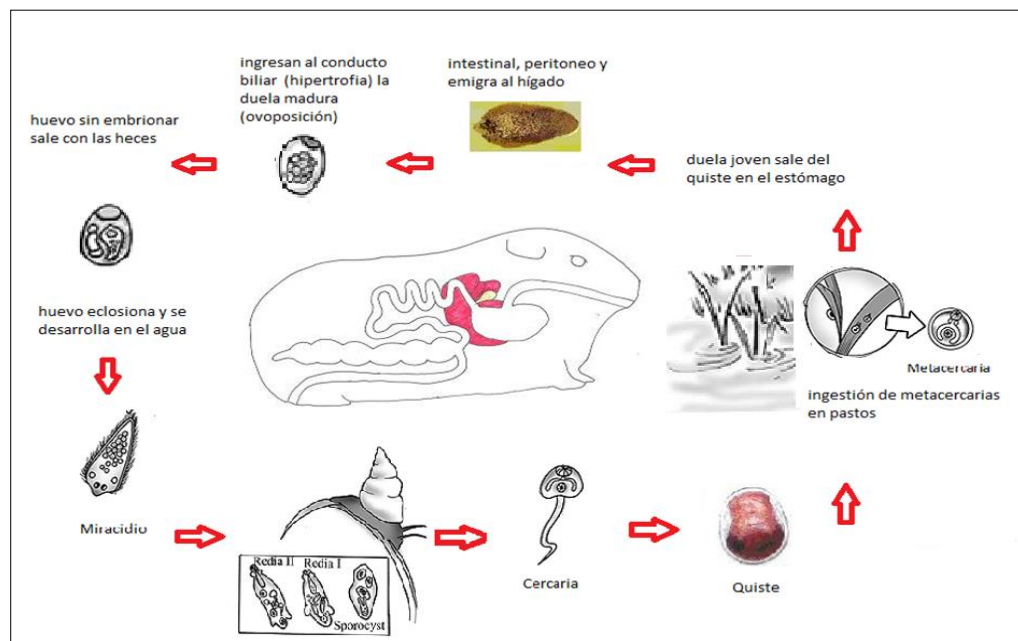


Figura 21. Ciclo Biológico de *Fasciola hepatica*. Fuente: Sánchez J. 2013

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar y tiempo

El muestreo se realizó en granjas de los distritos de Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán, Pucará y Huancayo, en los meses de mayo – agosto. La Ciudad de Huancayo pertenece a la Provincia de Huancayo departamento de Junín. Se encuentra ubicado a una altura de 3.259 msnm, en la parte central del Perú, a la margen izquierda del río Mantaro, en pleno Valle del Mantaro; 28 distritos conforman la Provincia de Huancayo. Con un clima templado pero inestable durante todo el año, variando entre 24 °C en los días más cálidos y 5 °C en las noches más frías. Su población es de más de 336 mil habitantes según el Censo 2007.

2. Materiales y animales de estudio

2.1. Animales de estudio

Se analizaron 114 tractos gastrointestinales de animales de la especie *Cavia porcellus* (cobayo) procedentes de diferentes lugares del valle del Mantaro (Huancayo, Saños Chaupi, Pilcomayo, Huancán y Pucará). Con relación a la edad y sexo se consideraron animales: hembras y machos desde los 3 meses hasta los 12 meses de edad.

2.1.2. Agrupación de los animales

Los animales del estudio fueron categorizados según sexo, en machos y hembras, y estrato etário según clasificación de canal (INDECOPI, 2006), en tiernos (C), jóvenes (U), y adultos (Y).

2.2. Materiales de laboratorio

- Microscopio óptico con objetivo 10x y 40x
- Estereoscopio
- Estuche de disección
- Materiales de laboratorio: de plástico (baldes, frascos, bolsas) y vidrio (frascos, placa petri, lámina porta y cubre objeto) que se utilizaron en el muestreo y procesamiento.
- Reactivos químicos para las técnicas coproparasitológicas y para la identificación de los parásitos.

3. Metodología

Método de Travassos (Leguía, 1999)

1. Se cortó el estómago/intestinos en forma longitudinal y vertió su contenido en un recipiente de 1 litro
2. Se realizó un raspado a fondo de la mucosa estomacal con un cuchillo; lámina portaobjetos, etc.
3. Luego se homogeneizó el contenido
4. Se tamizó todo el contenido del recipiente, a través de un frasco colador de 60 hilos/pulgada.
5. Se agregó al sedimento 2 o 3 gotas de lugol parasitológico para colorear los parásitos.
6. El sedimento fue examinado, en pequeñas cantidades, en una bandeja de fondo blanco con la ayuda del estereoscopio.
7. Los parásitos fueron recolectados y conservarlos en un frasco de vidrio transparente de tapa rosca, conteniendo una pequeña cantidad de medio AFA (fijador alcohol, formol, ácido acético), para luego proceder a la identificación.

Método de Flotación con solución salina saturada (Willis, 1921)

1. Se colocó en un mortero una pequeña cantidad de heces (3-5g)
2. Se añadió agua corriente y mezcló con el mango del mortero.
3. Luego se filtró a través de una malla de 150 µm. de luz
4. Se recogió el filtrado en tubos de ensayo de 15 ml.
5. Seguidamente se eliminó el sobrenadante y agitó vigorosamente el sedimento.
6. Se Agregó la solución salina saturada hasta completar 15 ml.
7. Luego de homogenizar y poner un cubre sobre el menisco y esperar unos 15 min.
8. Se observó al microscopio (10x, 40 x).

Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras (Lumbreras, 1962)

1. Se homogenizaron 4-8 g de heces con 10-20 ml de agua corriente filtrada.
2. Se Trasvasó la mezcla a un recipiente de 200-300 ml de capacidad tamizándola con un colador.
3. Hasta completar el volumen con agua corriente filtrada y se dejó reposar por 20 minutos.
4. luego se decantaron los 2/3 del sobrenadante y se volvió a completar el volumen con más agua corriente filtrada. Se repitió lo mismo hasta que el sobrenadante quedó limpio, a intervalos de 5 minutos.
5. Por último se vertió el sedimento a una placa petri.
6. y se observó al microscopio (10x, 40 x).

4. Diseño Experimental

4.1. Tamaño muestral

Se empleó la fórmula de tamaño muestral para poblaciones infinitas o grandes:

$$n = \frac{Z^2 P (1-P)}{d^2}$$

Donde:

n = tamaño muestral

p = 0.92 (prevalencia previa)

d = 0.05 (error máximo admisible)

z = 1.96 (95% de confianza)

Al no haber estudios que proporcionen datos de prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes exclusivamente para la Ciudad de Huancayo, se realizó una prevalencia previa.

Para la Prevalencia previa se utilizó aleatoriamente en 50 cuyes, donde se obtuvo 92.0 % de los animales positivos a algún parásito gastrointestinal.

Cálculo:

$$n = \frac{1.96^2 0.92 (1-0.92)}{0.05^2}$$

$$n = 113$$

Por tanto el número de cobayos a muestreados fueron 113, pero se emplearon 114 animales para proceder al muestreo por distritos.

Asimismo se realizó la estratificación de las muestras, según lugar de procedencia por distritos hallados por el INEI (Censo, 1994), se empleó la fórmula de estratificación de Pérez (2000), para hallar el número de muestras por distritos.

$$n_h = \frac{N_h}{N} \times n$$

Donde:

n_h = Tamaño de muestral del distrito

N_h = Población del distrito

N = Tamaño de la población en estudio

n = Tamaño de la muestra calculada

De acuerdo a esto, los animales muestreados fueron de los siguientes distritos: Huancán (14), Huancayo (21), Saños Chaupi (47), Pilcomayo (16) y Pucará (15).

5. Manejo experimental

5.1. Toma de muestras

Los tractos gastrointestinales obtenidos luego del sacrificio de los animales fueron colectados en bolsas plásticas, las que fueron rotuladas según número, fecha. Adicionalmente se anotaron en una libreta los siguientes datos: sexo, edad, procedencia. Las muestras fueron conservadas en refrigeración para luego ser procesadas mediante el Método de Travassos.

Obtenidos los órganos gastrointestinales, se procedió inmediatamente a separar los órganos, de sus adherencias. El examen comenzó por el estómago, abriéndose con una tijera por la curvatura mayor, y haciendo caer el contenido estomacal en un tamiz de 60 hilos por pulgada, luego la mucosa intestinal fue raspada con la tijera para así desalojar los parásitos que pudieran encontrarse fuertemente adheridos en la mucosa. Tanto el contenido como el raspado fueron depositados en un frasco con tapa de filtro conteniendo una pequeña cantidad de agua fría, a la cual se agregó unas 10 gotas de lugol parasitológico, por un tiempo de 5 a 10 minutos con el objetivo de colorear los parásitos que por su reducido tamaño, pudieron pasar desapercibidos, luego la muestra fue lavada varias veces para eliminar el exceso de lugol, en seguida este filtrado, fue colocado en un frasco de vidrio transparente de tapa rosca, conteniendo una pequeña cantidad de medio AFA (fijador alcohol, formol, ácido acético) (INS, 2003).

Luego de ser fijados y conservados, fueron identificados en el laboratorio de Microbiología y Parasitología, Sección Parasitología de la FMV- UNMSM. En los frasquitos se anotó el número de las muestras, el órgano de procedencia y la fecha. Posteriormente, se realizó el examen del intestino delgado, el cual fue abierto en toda su extensión con una tijera y con los dedos se comprimió fuertemente para obtener todo el mucus posible. Todo este contenido fue depositado en un tamiz de 60 hilos por pulgada y lavado con agua fría, luego se siguió el mismo procedimiento que para los parásitos del estómago. Finalmente se realizó el examen del intestino grueso (ciego,

recto) donde se usaron dos tamices y se colectó y contó uno por uno los parásitos hallados e identificados.

Asimismo se colectaron 10 g. de heces directamente del recto del animal, en bolsas plásticas las que fueron rotuladas según procedencia y fecha, las muestras fueron fijadas en formol al 10%, para su posterior análisis.

5.1.1. Reactivos

Para el estudio parasitológico se requirió la preparación de las siguientes soluciones:

5.1.1.1. AFA (Fijador o Conservador)

Formaldehído 37 / 40%	10,00 ml
Alcohol 95%.....	50,00 ml
Acido acético glacial	5,00 ml
Agua destilada	45,00 ml

Mezclar los ingredientes y repartir en frascos con tapa de 10 a 20 ml (INS, 2003).

5.1.1.2. Lactofenol de Aman (Solución para aclarar Helmintos)

Acido fénico (qp).....	1,00 g
Acido láctico	1,00 ml
Glicerina	2,00 ml
Agua destilada	1,00 ml

Utilizando lactofenol en caliente se produce la aclaración más rápidamente y con menos distorsión de los ejemplares (Shell, 1969; INS, 2003).

5.2. Procesamiento de las muestras

El análisis coprológico e identificación se llevaron a cabo en el laboratorio de Microbiología y Parasitología, sección Parasitología de la FMV-UNMSM.

Las técnicas empleadas fueron las siguientes: Método de Travassos para el estudio cuantitativo de parásitos adultos del tracto gastrointestinal. El Método de Willis (Flotación con solución salina saturada) y Técnica de sedimentación rápida de Lumberas, que sirvieron para el estudio cualitativo de las muestras fecales (Grado de infección parasitaria).

5.3. Identificación parasitaria

Para la identificación de parásitos adultos se utilizó lactofenol (aclarante), para la observación de las estructuras internas, así como los huevos de parásitos, clasificados de acuerdo al tamaño y forma en su respectivo grupo taxonómico, se usaron las claves citadas por Soulsby (46), Borchet (5), Bowman (6), Lapage (29), Rojas (43), y Barriga(4).

5.4. Interpretación de los resultados

Tasa de prevalencia parasitaria

Es una proporción que se calcula a partir de la relación:

$$P = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ animales positivos a la prueba} \times k}{\text{N}^{\circ} \text{ animales muestreados}}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

k: 100

La Prevalencia es esencialmente útil en el estudio de las enfermedades crónicas, pero puede calcularse también para enfermedades agudas (Daniel, 2007).

Intervalo de confianza

$$IC = p \pm Z \sqrt{\frac{pq}{n}} \times 100$$

Donde:

IC: Intervalo de confianza

Z: 1.96 (nivel de confianza)

p: prevalencia

q: 1-p

n: Tamaño de la muestra

Carga parasitaria

La carga parasitaria es la población de parásitos que están albergados por el hospedero. Se realizó la estimación de parásitos adultos hallados en los animales sacrificados mediante la Técnica de Travassos.

En este estudio se colectó todo el contenido gastrointestinal y se diluyó en 1000ml de agua corriente, luego se tamizó. Por ello para el cálculo de la carga parasitaria se multiplicó cada parásito recolectado por el factor 1.

Grado de parasitismo

Los resultados obtenidos mediante los Métodos de Flotación con solución salina saturada (Método de Willis), y Técnica de Sedimentación rápida de Lumbreras, se expresaron con -, +, ++, +++ (Cuadro 7), para manifestar grados de parasitismo (Rojas, 2004).

Cuadro 7. Grado de Parasitismo cualitativo

Resultado	Huevos por campo	Grado de parasitismo
-	0	Negativo
+	1-2	Leve
++	3-5	Moderado
+++	>6	Severo

6. Análisis de la Información

Se calculó la prevalencia general y para cada especie parasitaria, expresada en forma porcentual de acuerdo a los resultados parasitológicos (Daniel, 2007). Para la evaluación de la relación entre las variables de carácter cualitativo (sexo y estrato etáreo) se utilizó la prueba de Chi cuadrado (Daniel, 2007). En todos los casos se evaluó usando un coeficiente de confianza de 95%.

IV. RESULTADOS

La presencia de parásitos gastrointestinales fue evaluada en cuyes de la Ciudad de Huancayo - Departamento de Junín, fue mediante los Métodos de Travassos, Flotación de Willis y Sedimentación rápida de Lumbreras, obteniéndose una prevalencia del $82.46 \pm 6.98\%$ al 95% de confianza. La prevalencia por especie parasitaria fue: *P. uncinata* 78.07%, y *Trichuris spp.* 26.32%, *E. caviae* 24.56 %, *Entamoeba sp.* 3.51%, *Capillaria sp.* 3.51% y *F. hepatica* 1.75 % (Cuadro 8).

Cuadro 8. Prevalencia parasitaria en Cuyes de la Ciudad de Huancayo, Departamento de Junín (Mayo-agosto, 2011)

Parásitos	Casos Positivos	Prevalencia (%)
<i>Paraspidodera uncinata</i>	89	78.07
<i>Trichuris spp.</i>	30	26.32
<i>Eimeria caviae</i>	28	24.56
<i>Entamoeba sp.</i>	4	3.51
<i>Capillaria sp.</i>	4	3.51
<i>Fasciola hepatica</i>	2	1.75
TOTAL	114	82.46 ± 6.98

En relación al tipo de parasitismo mixto los más comunes fueron: *P. uncinata* y *E. caviae* (13.15 %), *P. uncinata* y *Trichuris spp.* (8.76 %); *E. caviae*, *Trichuris spp.* y *P. uncinata* (8.76%),

P. uncinata y *Capillaria sp* (2.63%). Además se observó un caso de poliparasitismo con cinco especies parasitarias: *P. uncinata*, *Trichuris spp*, *Entamoeba sp.*, *E. caviae* y *F. hepatica*, equivalente al 0.88% de las asociaciones. En general se observó: monoparasitismo 42.11%, biparasitismo 27.19%, y poliparasitismo 13.16% de los casos estudiados (Cuadro 9).

Cuadro 9. Tipos de parasitismo detectados en cuyes de la Ciudad de Huancayo- Departamento de Junín (Mayo – Agosto, 2011)

Tipo de parasitismo	Cuyes		Total (%)	Tipo de asociación	(%)
	Hembra	Macho			
Monoparasitismo	18	30	42.11	<i>P. uncinata</i>	39.47
				<i>Trichuris spp.</i>	2.63
Biparasitismo	16	15	27.19	<i>P. uncinata</i> + <i>E. caviae</i>	13.16
				<i>P. uncinata</i> + <i>Trichuris sp.</i>	8.76
				<i>P. uncinata</i> + <i>Capillaria sp.</i>	2.63
				<i>E. caviae</i> + <i>Trichuris spp.</i>	0.88
				<i>E. caviae</i> + <i>Entamoeba sp.</i>	0.88
				<i>Entamoeba</i> + <i>Trichuris spp.</i>	0.88
Poliparasitismo	9	6	13.16	<i>P. uncinata</i> + <i>E. caviae</i> + <i>Trichuris spp.</i>	8.76
				<i>P. uncinata</i> + <i>E. caviae</i> + <i>Capillaria spp.</i>	0.88
				<i>P. uncinata</i> + <i>Trichuris spp.</i> + <i>F. hepatica</i>	0.88
				<i>P. uncinata</i> + <i>Trichuris spp.</i> + <i>Entamoeba sp.</i>	0.88
				<i>P. uncinata</i> + <i>Entamoeba sp.</i> + <i>E. caviae</i>	0.88
				<i>P. uncinata</i> + <i>Trichuris spp.</i> + <i>Entamoeba sp.</i> +	0.88
				<i>E. caviae</i> + <i>F. hepatica</i>	

De acuerdo al Método de Sedimentación rápida de Lumbreras, se observó que el grado de parasitosis fue leve para *P. uncinata* 57.01%, *Trichuris spp.* 17.54%, *E. caviae* 21.93%, *F. hepatica* 0.88% y *Entamoeba sp.* 2.63%. Se observó moderado grado de parasitosis en el 1.75 % *E. caviae*, 0.88% *P. uncinata* y 0.88% *F. hepatica*. No se observaron infecciones severas (Fig. 22).

El Grado de parasitosis (Intensidad de la infección) evaluado mediante el método de Flotación fue leve para el 19.30 % de *P. uncinata*, 0.88% *Trichuris spp.*, 10.53 % *E. caviae*, y 1.75% *Entamoeba. sp.* No se observaron casos moderados y ni severos (Fig. 23).

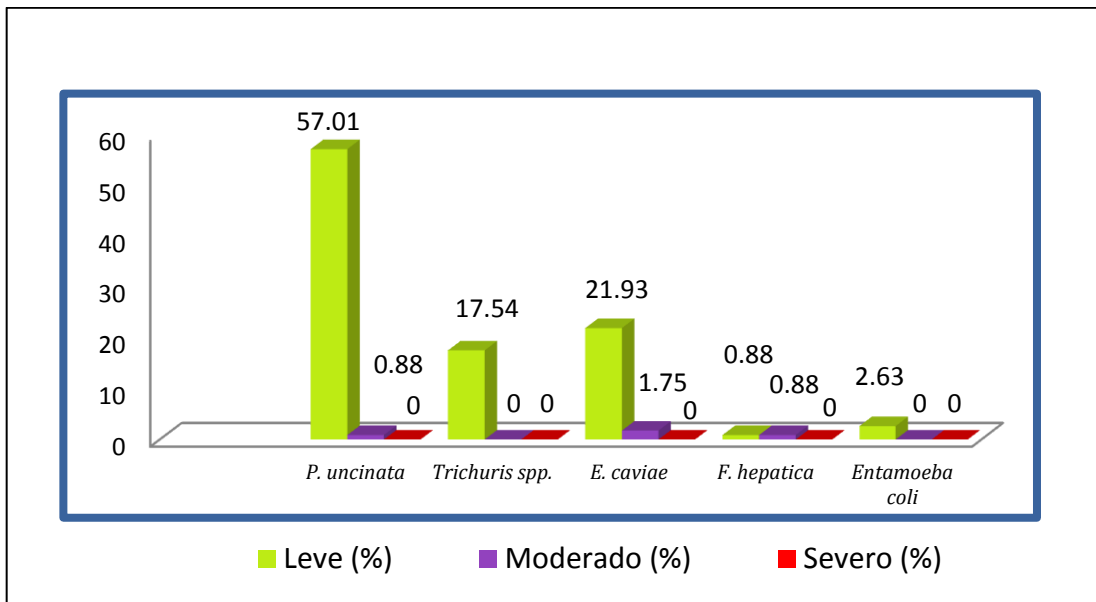


Fig. 22 Grado de Parasitismo identificado mediante la Técnica de Sedimentación en cuyes de la Ciudad de Huancayo – Departamento de Junín (Mayo – Agosto, 2011)

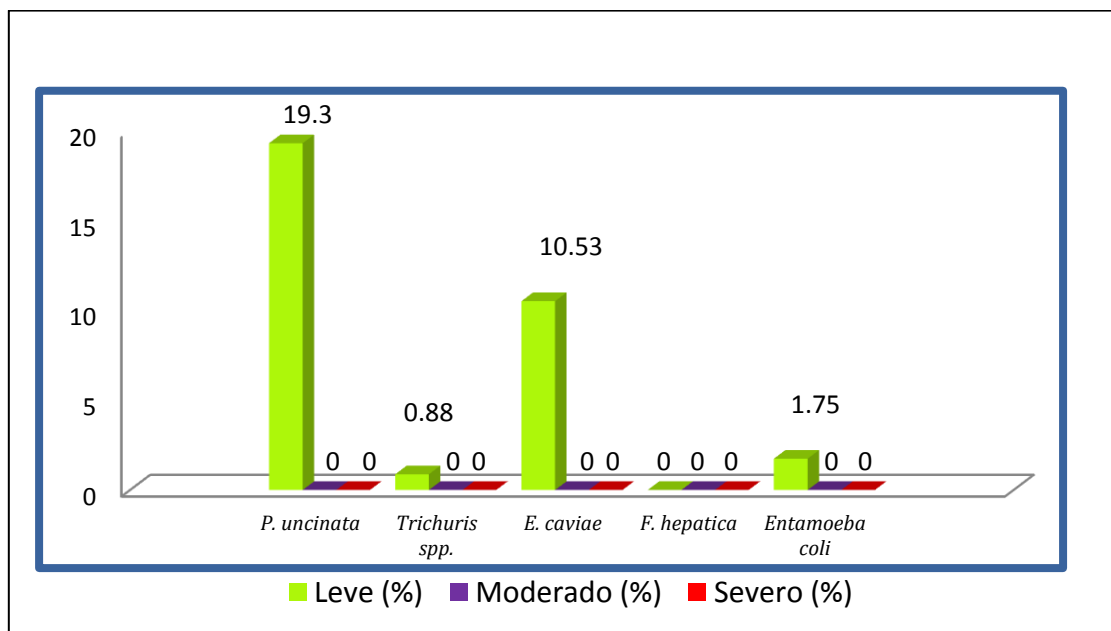


Fig. 23 Grado de Parasitismo identificado mediante Método de Flotación en cuyes de la Ciudad de Huancayo- Departamento de Junín (Mayo- Agosto, 2011)

En el presente estudio las mayores cargas parasitarias fueron para *P. uncinata*, *Trichuris spp.* y *Capillaria sp.* Con 139, 9 y 7 parásitos respectivamente (cuadro10).

Cuadro 10. Prevalencia de las especies parasitarias en 94 cuyes (macho y hembra) y carga parasitaria, mediante el M. Travassos en la Ciudad de Huancayo, (Mayo- Agosto, 2011)

	Prevalencia (%)	Carga parasitaria (promedio)	Rango (valor max.)
<i>P. uncinata</i>	78.07	10.9	139
<i>Trichuris spp.</i>	26.32	0.657	9
<i>Capillaria sp.</i>	3.51	0.87	7

Además se obtuvo que el 82.69% de los cuyes machos y el 82.25% de las hembras, fueron positivos a alguna forma parasitaria (Cuadro 11).

De acuerdo al estrato etario, fueron positivos a parasitosis: el 84.85% de cuyes tiernos, el 82.14% de jóvenes, y el 80.00% de adultos (Cuadro 12). Las asociaciones especie parasitaria-sexo y especies parasitaria – estrato etario, (Cuadros 11 y 12) evaluadas mediante la Prueba de Chi cuadrado, no fueron significativas ($P > 0.05$).

Cuadro 11. Identificación de especies parasitarias en cuyes agrupados de acuerdo al sexo en la Ciudad de Huancayo, Departamento de Junín (Mayo- Agosto, 2011)

Sexo	Total muestreado		Positivos	
	N°	(%)	N°	(%)
Macho	52	45.61	43	82.69
Hembra	62	54.39	51	82.25
Total	114	100	94	82.46

Cuadro 12. Identificación de especies parasitarias en cuyes agrupados de acuerdo al estrato etario en la Ciudad de Huancayo, Departamento de Junín (Mayo-Agosto, 2011)

Estrato etario	Total muestreado		Positivos	
	N°	(%)	N°	(%)
C	33	28.95	28	84.85
U	56	49.12	46	82.14
Y	25	21.93	20	80.00

*(C) Tierno, (U) Joven, (Y) Adulto

El Método de Travassos obtuvo mayor positividad para el diagnóstico de *P. uncinata* 85 casos (74.56%), *Trichuris spp.* 26 casos (22.81%) y *Capillaria sp.* 4 casos (3.51%); *Capillaria sp.* fue detectada sólo por el Método Travassos. Mientras que el Método de Sedimentación obtuvo mayor positividad para el diagnóstico de *E. caviae* 27 casos (23.68%), *Entamoeba sp.* tres casos (2.63%) y *F. hepatica* dos casos (1.75%), ésta última solamente fue detectada sólo por el M. Sedimentación rápida (Cuadro 13).

Cuadro 13. Especies parasitarias identificadas con pruebas diagnósticas cualitativas y cuantitativas en la Ciudad de Huancayo - Junín (Mayo-Agosto, 2011)

Especies Parasitarias	Pruebas cualitativas				P. cuantitativa	
	Flotación		Sedimentación		M. Travassos	
	+	%	+	%	+	%
<i>P. uncinata</i>	22	19.29	66	57.89	85	74.56
<i>Trichuris spp.</i>	1	0.88	20	17.54	26	22.81
<i>E. caviae</i>	12	10.53	27	23.68	---	---
<i>F. hepatica</i>	0	0	2	1.75	---	---
<i>Entamoeba sp.</i>	2	1.75	3	2.63	---	---
<i>Capillaria sp.</i>	---	---	---	---	4	3.51
Positivos a la prueba	35	30.70	81	71.05	94	82.46
Negativo a la prueba	79	69.3	33	28.95	20	17.54
Total	114	100%	114	100%	114	100%

En general mediante pruebas coproparasitológicas (Métodos de Sedimentación rápida de Lumbreras y Flotación con solución Salina saturada) se identificaron especies parasitarias en sus diferentes estadíos (Huevo, adulto) y morfometría correspondiente (Figuras 24 y 25).

V. DISCUSIÓN

Las enfermedades parasitarias en cuyes han sido objeto de numerosos reportes desde hace varios años, sin embargo estos informes se limitan a cada tipo de crianza, faltando informes de la situación sanitaria en cuyes de crianza Familiar - Comercial. En el presente trabajo se encontró que el 82.46 ± 6.98 de cuyes de este tipo de crianza tiene algún tipo de parásito, similar a lo reportado por Verán (1971), quien mediante el Método Travassos halló 86.6% positivos en cuyes de crianza casera de Huancayo y Jauja. Asimismo García (2012), mediante el Método Travassos halló 89% positivos en cuyes de crianza Familiar - Comercial en el distrito de Caraz - Ancash. Y Vargas (2012), mediante los Métodos de Flotación, Sedimentación y McMaster modificado halló una prevalencia de 90.0% en época de lluvias y 63.5% en época de seca en cuyes de crianza Familiar Comercial del distrito de Oxapampa. Estos altos índices reflejan en los cuyes estudiados que a pesar de proceder de crianza familiar-comercial tienen aún inadecuadas condiciones de manejo, alimentación, así como la carencia de control y programas sanitarios que predisponen a las infecciones parasitarias.

En ese sentido también se observó que la prevalencia por especie halladas para *P. uncinata* y *Trichuris spp.* (78.07% y 26.32%), son similares a las reportadas por Verán E. 1971 (80.5% y 28.8%), Tío-Gonzáles, 1970 (72.0% y 23.0%), García J. 2012 (83.0% y 31.0%). Asimismo, la prevalencia de *Capillaria sp.* (3.51%) hallada es similar a lo reportado por Verán E. 1971 (4.6%). La prevalencia para *F. hepatica* (1.75%), es similar a lo obtenido por Vásquez R. 1997 (1.68%), en cuyes de granja, y Verán E. 1971 (3%) en cuyes de crianza casera.

En relación a los hábitos del cuy, se sabe que el cuy es una especie altamente susceptible a un rango amplio de especies parasitarias ya que realizan la coprofagia como un mecanismo de compensación biológica. Cada especie parasitaria ocupa un lugar determinado del tracto gastrointestinal, produciendo un efecto nutritivo y fisiológico variado. Además, los animales en buen estado nutricional son más resistentes a los efectos de una elevada carga parasitaria que aquellos en deficientes condiciones nutricionales.

En el presente estudio se encontró que el parasitismo mixto más frecuente fue: *P. uncinata* y *E. caviae* (13.15 %), *P. uncinata* y *Trichuris spp.* (8.76 %); *E. caviae*, *Trichuris spp.* y *P. uncinata* (8.76%), *P. uncinata* y *Capillaria sp.* (2.63%). Además, se observó un caso de poliparasitismo con cinco especies parasitarias: *P. uncinata*, *Trichuris spp.*, *Entamoeba sp.*, *E. caviae* y *F. hepatica*, equivalente al 0.88% de las asociaciones. En general se obtuvo: monoparasitismo 42.11%, biparasitismo 27.19%, y poliparasitismo 13.16% de los casos estudiados. Similar a lo hallado por García (2012), quien halló tipos de parasitismo mixto: monoparasitismo, biparasitismo y triparasitismo con frecuencias de 49, 35 y 5% respectivamente.

La mayor carga parasitaria (población de parásitos albergado por el hospedero) obtenida con el M. Travassos correspondió a la especie *P. uncinata* (139 parásitos), seguida por *Trichuris spp.* (9 parásitos) y *Capillaria sp.* (7 individuos). Cifras comparables con las halladas por Verán (1972), quien reportó las siguientes cargas parasitarias en cuyes de crianza casera: *P. uncinata* (249 parásitos), *Trichuris spp.* (30 parásitos), *Capillaria sp.* (15 parásitos) y *F. hepatica* (2). Y que de forma similar indican la mayor carga parasitaria de *P. uncinata* y *Trichuris spp.* y menor carga de *Capillaria sp.* a pesar de la mejoría en las condiciones de manejo, la mayoría de estos cuyes provienen de crianza familiar-comercial, donde aún no se emplean suficiente mejoría en el aspecto sanitario.

Todos los animales beneficiados fueron al examen físico aparentemente normales (actividad, reflejos, simetría bilateral, condición de los ojos, orejas, piel, pelo dientes y extremidades). Se han observado animales con alta carga parasitaria en especial de *P. uncinata* y

Trichuris spp., que al examen físico fueron aparentemente normales, confirmando que *P. uncinata*, rara vez produce enfermedad clínica (Chauca, 1997).

Conociendo que *Capillaria hepatica* se transmite por ingestión de huevos embrionados que fueron liberados del hígado de los roedores y diseminados en el ambiente externo por carnívoros, la presencia de *Capillaria sp.* en los animales de este estudio indicarían que la infección fue por contaminación de alimento o ambiente con heces de carnívoros, probablemente por ausencia o descuido en los sistemas de bioseguridad en los criaderos. La infección por *Entamoeba sp.* fue leve, además se conoce que este no es un parásito patógeno para el cuy. Sin embargo la *Capillaria sp.* y *F. hepatica*, son importantes por las implicancias zoonóticas que tienen.

Para evaluar el grado de parasitosis se emplearon la técnica de sedimentación rápida de Lumbreras y el Método de Flotación de Willis, obteniéndose que: *P. uncinata*, *Trichuris sp.*, *Eimeria caviae*, *F. hepatica* y *Entamoeba sp.*, presentaban un grado leve de infección en la mayoría de animales positivos. Únicamente la prueba de sedimentación lenta detectó grado moderado de infección en el 1.75% *E. caviae* 0.88% de *P. uncinata* y el 0.88 % *F. hepatica* de los animales positivos. Sin observarse casos severos de infección. Estos resultados no pudieron ser comparados a otros estudios, debido a que no se encontraron estudios similares que contengan estos datos.

Si bien *P. uncinata* rara vez produce enfermedad, las infecciones moderadas o masivas por *Trichuris spp.* se manifiestan con anorexia, enflaquecimiento, diarrea que varía entre catarral a mucosa, prurito anal, pelaje erizado y sin brillo. Así también *E. caviae* no suele ser patógeno, pero puede producir diarrea y, finalmente la muerte, en casos graves. *F. hepatica* puede causar en los cobayos: pérdida de peso, erizamiento, y muerte violenta con una tasa de mortalidad de 95 a 100%, debido al pequeño tamaño del hígado que no soporta infecciones altas. Los animales que se recuperan de la enfermedad, o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección (Lévano, 1994). Los casos de infección moderada, de *Trichuris spp.*, *F. hepatica* y *E. caviae*, podrían influir seriamente en la morbilidad, reducción de la ganancia de peso, retardo en el crecimiento y muerte en los casos agudos, lo cual obviamente produce pérdidas económicas al criador por la disminución de la producción y productividad.

En relación al sexo se obtuvo que el 82.69% de los cuyes machos y el 82.25% de las hembras, fueron positivos a parasitosis. En cuanto al estrato etario, fueron positivos a parasitosis: el 84.85% de cuyes tiernos, el 82.14% de jóvenes, y el 80.0% de adultos. De acuerdo a estos porcentajes se podría decir que los animales jóvenes son los más susceptibles a padecer infecciones parasitarias.

Sin embargo el análisis mediante la prueba de Chi cuadrado no indicó asociación entre la presencia de Especie parasitaria y estrato etario ($P > 0.05$). Por tanto la presencia de parasitosis, no se encuentra directamente asociado al estrato etario. La asociación especie parasitaria- sexo y evaluadas mediante la Prueba de Chi cuadrado, no fue significativa ($P > 0.05$), coincidiendo con lo señalado por García (2012).

Y analizando los métodos de diagnóstico utilizados en el estudio tenemos que el Método de Travassos obtuvo mayor positividad para el diagnóstico de *P. uncinata* 85 casos (74.56%), *Trichuris spp.* 26 casos (22.81%) y *Capillaria sp.* cuatro casos (3.51%), siendo esta última únicamente detectada por esta prueba. El Método de Sedimentación obtuvo mayor positividad para el diagnóstico de *E. Caviae* 27 casos (23.68%), *Entamoeba coli* tres casos (2.63%) y *F. hepatica* dos casos (1.75%), ésta última solamente fue detectada por el M. Sedimentación. La Técnica de Flotación de Willis, capaz de concentrar prácticamente todos los huevos de nemátodos y recomendado para el diagnóstico de *E. caviae*, *Entamoeba sp.* y *P. uncinata*, basado en su capacidad diagnóstica que permite la flotación de los huevos más ligeros que el medio es decir menor peso específico de los huevos contenidos en una solución de una densidad de 1200. Siendo de menor sensibilidad pero complementaria al uso de otras técnicas Sedimentación y M. Travassos.

VI. CONCLUSIONES

- Se encontró una alta prevalencia de parasitosis ($82.46 \pm 6.98\%$) en cuyes comercializados en la Ciudad de Huancayo, el cual fue el objetivo del estudio. La prevalencia de los parásitos según especie fue: *Paraspidodera uncinata* 78.07%, y *Trichuris spp.* 26.32%, *Eimeria caviae* 24.56 %, *Entamoeba coli*. 3.51%, *Capillaria sp.* 3.51% y *Fasciola hepatica* 1.75 %.
- Los tipos de parasitismo mixto más frecuentes fueron: *P. uncinata* y *E. caviae* (13.15 %) y *P.uncinata* y *Trichuris spp.* (8.76 %).
- La presencia de especies parasitarias no se encuentran asociadas a la variable sexo ni estrato etário ($P > 0.05$).

VII. RECOMENDACIONES

- Fortalecer las medidas de bioseguridad, sometiendo a cuarentena a cuyes que provienen de otros criaderos. Asimismo restringiendo el ingreso de personas ajenas.
- La alimentación a través del pasto debería llevar un mayor control, para así cortar el ciclo biológico de los parásitos.
- Construir instalaciones de material noble para evitar el ingreso de plagas (roedores, insectos) desinfectando y fumigando las mismas periódicamente, además usar pediluvios a la entrada.
- Evaluar por lo menos una vez al año el estado de salud de los animales, a través de pruebas coproparasitológicas, registrarlos y establecer programas de desparasitación de los animales teniendo en cuenta el clima, épocas del año, prevalencia y grado de infección parasitaria.
- Es necesaria la implementación de un camal para especies menores, como cuyes en la Ciudad de Huancayo, ya que los animales son beneficiados en precarias condiciones sanitarias, observando que las carcasas comercializadas son mal conservadas y expuestas a todo tipo de contaminación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acha P. 2003. "Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. III. 3°Ed. Washington: OPS. 408 p.
2. Atías A. 1994. Parasitología Clínica. 3°ed. Santiago: Mediterráneo. 611p.
3. Banco de datos estadísticos. 2012. Lima. INEI. [Internet], [28 mayo 2012]. Disponible en: [http:// www.inei.gob.pe/bancodecuadros.asp?bco=03&dep=12&](http://www.inei.gob.pe/bancodecuadros.asp?bco=03&dep=12&)
4. Barriga O. 1994. Las Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 1ª ed. EE.UU: Greyden Press. 260 p.
5. Borchet A. 1981. Parasitología Veterinaria. 3ª ed. España: Acribia. 745 p.
6. Bowman D. 2004. Parasitología para Veterinarios. 8ª ed. Madrid: Elsevier. 440 p.
7. Bustamante J. 1993. Producción de cuyes. 1ª ed. Lima: U.N.M.S.M. 259 p.
8. Cassartelli L, Apolinario C, Da Silva S, Reis C, Caldas R. 2007. Endoparásitos en cobayos (*Cavia porcellus*) (Mammalia, Rodentia, Caviidae) provenientes de bioterios de crianza y experimentación del Municipio de Río de Janeiro, Brasil. Ciencia Rural

- [Internet], [17 diciembre 2012]. Disponible en:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000500025
9. Caviadokter. 2012. Polonia: Marumoto Veterinary. [Internet], [12 diciembre 2012]. Disponible en : <http://www.caviadokter.com/Spijsvertering/infecties.shtml>
 10. Ciudad Digital. 2012. Perú: Municipalidad Provincial de Huancayo. [Internet], [26 julio 2012]. Disponible en: <http://www.munihuancayo.gob.pe/>
 11. Chauca L. 1995. Sistemas de Producción. En: Crianza de cuyes, Serie guía didáctica. Reimpresión. Lima: INIA. p 77-85.
 12. Cruz A, Camargo B. 2001. Glosario de términos en Parasitología y ciencias afines. 1ª ed. México: Plaza y Valdés S.A. 347p.
 13. Daniel W. 2007. Biostatística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. 4ª ed. México: LIMUSA S.A. 924 p.
 14. FAO. 1997. Sanidad en cuyes. [Internet], [25 agosto 2011]. Disponible en: www.fao.org/docrep/w65625/w6562s07.htm
 15. Florián A. 2004. Sanidad en cuyes: Prevalencia de Nemátodos. 1ºed. Cajamarca: UTAE-INIA. 60 P.
 16. Fremont J, Bowman D. 2007. Parásitos de los cobayos. IVIS [Internet], [21 de enero del 2012]. Disponible en: http://dc128.4shared.com/doc/t1W6_5VF/preview.html
 17. Garate I, Cueva B, Jiménez P, Portilla J, Uribe D, Villar J. 2008, Frecuencia e Intensidad de infección por *Paraspidodera uncinata* en Cobayo (*Cavia sp.*) sacrificados en Lima. En: Libro de Resúmenes XVII ICBAR Reunión Científica,

Lima: Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas “Antonio Raimondi”. UNMSM.

18. García J, Pinedo V, Casas A, Suárez A, Chávez V. 2012. Helminthiasis gastrointestinal en cuyes de crianza familiar comercial, en el Distrito de Caraz. En: VIII Congreso Peruano de Parasitología. Trujillo: Univ. Nac. Trujillo.
19. Higaonna R, Muscari J, Chauca L, Pinto G. 2006. Caracterización de la carcasa de seis genotipos de cuyes. INIA [Internet], [23 de julio 2012]. Disponible en : <http://www.inia.gob.pe/documentos/trabajos2006-.pdf>
20. ICCA. 1994. Costa Rica: Boletín Bibliográfico Cuyes. [Internet], [1 marzo 2012]. Disponible en: http://books.google.com.pe/books?id=N1qk2VUqY2oC&pg=PA168&lpg=PA168&dq=inga+r+1971%2Btarma%2Bparasitosis&source=bl&ots=deyO375mGd&sig=hRRhaY1I50Acx8F-JZ706F-qwVM&hl=es&sa=X&ei=eIBST_j5I5GTtweU4vStDQ&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q=inga%20r%201971%2Btarma%2Bparasitosis&f=true
21. INEI. 1994. Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Internet], [28 mayo 2012]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/bancocuarios/bancocuadro.asp?p=3>
22. INIA. 2012. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria. [Internet], [15 diciembre 2012]. Disponible en : <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0007/>
23. [INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria. 2008. Investigaciones en cuyes APPA Resumen 1994-2007. Lima: INIA. Serie Informes técnicos. 155p.
24. [INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria. 1995. Crianza de cuyes. Lima: INIA. Serie Guía didáctica. 170 p.

25. [INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria. 1993. Crianza de cuyes. Lima: INIA. Serie manual. 97p.
26. INS. 2003. Lima. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. [Internet], [13 marzo 2012]. Disponible en : http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/37.pdf
27. Inst. Nac. Carnes. 2009. Uruguay. Algunas definiciones Prácticas. [Internet], [13 de marzo del 2012]. Disponible en : http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6351/1/definiciones_practicas.pdf
28. [Indecopi] Instituto Nacional de Defensa de la competencia y de la protección de la propiedad intelectual. 2006. Definiciones, clasificaciones y requisitos de las carcasas y carne de cuy (*Cavia porcellus*). Perú: INDECOPI. 14 p.
29. Lapage G. 1983. Parasitología Veterinaria. 8ª ed. México: Continental. 790 p.
30. Lévano J. 1994. Efecto de la Distomatosis en la cría del cuy (*Cavia Cobaya*). Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 50p.
31. Leguía G. 1995. Crianza de cuyes. En: Enfermedades Parasitarias de los Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria Dirección General de Transferencia de Tecnología Programa de Investigación en Crianzas Familiares. Perú: INIA. p 127.
32. Leguía G, Casas E. 1999, Enfermedades parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos. Lima: De Mar. Lima- Perú. 190 p.
33. MINAG. 2012. Lima: Ministerio de Agricultura.[Internet], [07 marzo 2012].
Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situación-de-las-actividades-de-crianza-y-producción/cuyes?limitstart=0>

34. Murga S, Terán M, Cabanillas L. 2000, Coccidiosis intestinales en *Cavia porcellus* de Paiján, La libertad. En: IV congreso peruano de Parasitología, Lima: Sociedad Peruana de Parasitología. 226 p.
35. Numbela E, Valencia C. 2003. Proyecto Mejocuy. Instituto Benson. [Internet], [07 marzo 2012]. Disponible en:
<http://www.bensoninstitute.org/publication/thesis/sp/cuyecuador.pdf>
36. Ordoñez R. 2003. Plan de introducción de la carne de cuy en Lima Metropolitana: Estudio de mercado y Propuesta empresarial. Tesis de Postgrado en Administración de Negocios. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 213p.
37. Parasitology. 2012. Berlín: Gloworm. [Internet], [17 diciembre 2012]. Disponible en: <http://www.gloworm.eu/parasitology/small-intestines>
38. Quiróz H. 1997. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. México: Eteha. 876 p.
39. Reyes J. 2008. Revisión de la sanidad en cobayos. Tesina de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 91 p.
40. Roger S. 2012. Image archive. Freshwaterlife. [Internet], [15 diciembre 2012]. Disponible en:
http://www.freshwaterlife.org/imagearchive/main.php?g2_itemId=3775&g2_page=1
41. Rofes J. 2000. Sacrificio de Cuyes en El Yaral, Comunidad Prehispánica del Extremo Sur Peruano. Bull.Inst.fr.études andines [Internet], [3 de marzo 2012]. Disponible en :
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/126/12629101.pdf>

42. Rojas M. 2004. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos. 2^a ed. Lima: Martegraf. 146 p.
43. Ruíz M. 1961. Contribución al estudio de los parásitos Gastrointestinales de *Cavia cobaya* en la provincia de Lima. Tesis de Bach. Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 37 p.
44. Schell S. 1969. Manual de Laboratorio en Parasitología. España: Academia S.L. 200 p.
45. Soulsby E. 1988. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. México: Interamericana. 823 p.
46. Tanideh N, Sadjjadi S, Mohammadzadeh T, Mehrabani D. 2012. Helminthic Infections of Laboratory Animals in Animal House of Shiraz University of Medical Sciences and Potential Risks of Zoonotic Infections for Reasearchers. Iranian Red Crescent Medical Journal (IRCMJ) [Internet], [12 diciembre 2012]. Disponible en : http://ircmj.com/?page=article&article_id=64
47. Tío-González J. 1961. Parásitos Gastrointestinales en Cobayos silvestres (*Cavia aperea*) de altura. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 34 p.
48. Trevisán L, Schaefer A, Kipper M, Alberto A, Gonzáles S. 2010. Gastrointestinal parasites of cavy (*Cavia aperea aperea*) in southern Brazil. Research in Veterinary Science [Internet], [08 diciembre 2012]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528810000652>
49. Vargas R, Pinedo V, Casas A, Morales C, Suárez A, Chávez V. 2012. Parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar comercial del distrito

de Oxapampa- Pasco, durante las épocas de lluvia y seca. En: VIII Congreso Peruano de Parasitología. Trujillo: Univ. Nac. Trujillo.

50. Vásquez R. 1997. Prevalencia de Salmonelosis y Distomatosis en cuyes (*Cavia porcellus*) en la granja “El Paraíso de Coyllor Chico”- Huancayo. Tesis de Ing. Zootecnista. Huancayo: Univ. Nac. Centro del Perú. 120 p.
51. Verán E. 1971. Contribución al estudio de endoparásitos de *Cavia cobaya* (cuy) en el Valle del Mantaro. Tesis de Ing. Zootecnista. Huancayo: Univ. Nac. Centro del Perú. 48 p.
52. Wadsworth Center. 2012. E.E.U.U: New York State Department of Health. [Internet], [10 diciembre 2012]. Disponible en : <http://www.wadsworth.org/testing/parasitologyD/Ecoli.shtml>

Figura 24. Morfometría - Huevos de Parásitos hallados con las T. Sedimentación rápida y M. Flotación de Willis en cuyes de la Ciudad de Huancayo (Mayo- Agosto, 2011)

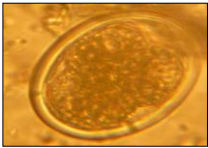

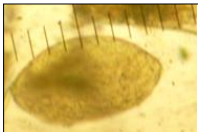




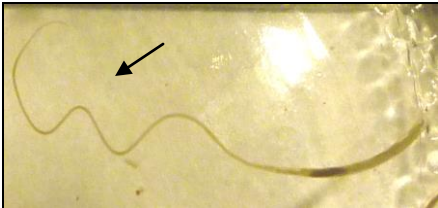
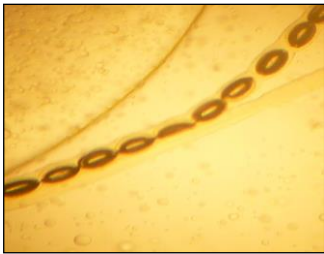
Especie	Tamaño referencial (μ)		Tamaño observado (promedio μ)		Color y Forma (Método empleado)	Imagen Montaje con Lugol. (40x)
	Largo	Ancho	Largo	ancho		
<i>Paraspidodera uncinata</i>	40-50	30-36	69.12	53.49	Forma ovoide, Cáscara de quitina lisa, homogénea y transparente, membrana interna de lípidos (membrana vitelina, espacio lleno de líquido que separa el embrión (M. Sedimentación rápida y M. Flotación).	
<i>Trichuris spp.</i>	72-90	32-40	75.5	30.2	Los huevos son marrones, en forma de barril con un tapón transparente en cada polo. (T. Sedimentación rápida y M. Flotación)	
<i>F. hepatica</i>	150	90	144.78	78.44	Color entre dorado y marrón, opérculo en el extremo pueden contener células en desarrollo ó miracidio. (T. Sedimentación rápida)	
<i>Entamoeba coli</i>	20-30	20-30	25.81	19.58	Entamoeba cobayae y Entamoeba caviae son similares a Entamoeba coli. De quistes octonucleados (raramente 16), el núcleo es vesiculoso. (M. Flotación de Willis)	
<i>Eimeria caviae</i>	17-25	13-18	21.33	15.09	Ooquiste de forma ovoide, compuesta de dos capas transparentes. El ooquisto esporulado posee cuatro esporocistos de forma ovoides, puede contener cuerpo residual y gránulo polar (M. Flotación de Willis).	

Figura 25. Morfometría - Parásitos adultos hallados con el M. Travassos en cuyes de la Ciudad de Huancayo (Mayo- Agosto, 2011).

Especie	Tamaño referencial (cm)		Tamaño observado (promedio cm)		Color y forma	Imagen
	Macho	Hembra	Macho	Hembra		
<i>Paraspidodera uncinata</i>	1.1-2.2	1.6-2.7	1- 2.4	1-3.5	Tamaño pequeño, tres labios rodeando la boca cavidad bucal (Fig. 24 a) y faringe corta cilíndrica, ventosa pre anal en el extremo posterior del macho, reborde quitinoso. (Fig.24 b)	  <p>Fig. 24 a. Cavidad bucal (Flecha)</p> <p>Fig.24 b. Ventosa preanal</p>
<i>Trichuris spp.</i>	3-7	3-7	---	3.5 – 5.5	Gusanos blanco a rosados, los 2/3 anteriores del cuerpo son mucho más delgados que el resto. (Fig. 24c)	 <p>Fig 24 c. Segmento anterior(Flecha)</p>
<i>Capillaria sp.</i>	2.45	3.2	---	1.9 – 2.5	Gusanos color blanco amarillento, a veces pardo son finos como pelos la parte anterior es más fina y corta que la posterior. (Fig. 24d)	 <p>Fig. 24 d. Hembra grávida. Vista 40x</p>

(IX) ANEXOS

Anexo 1. Parásitos Gastrointestinales reportados en los cuyes.

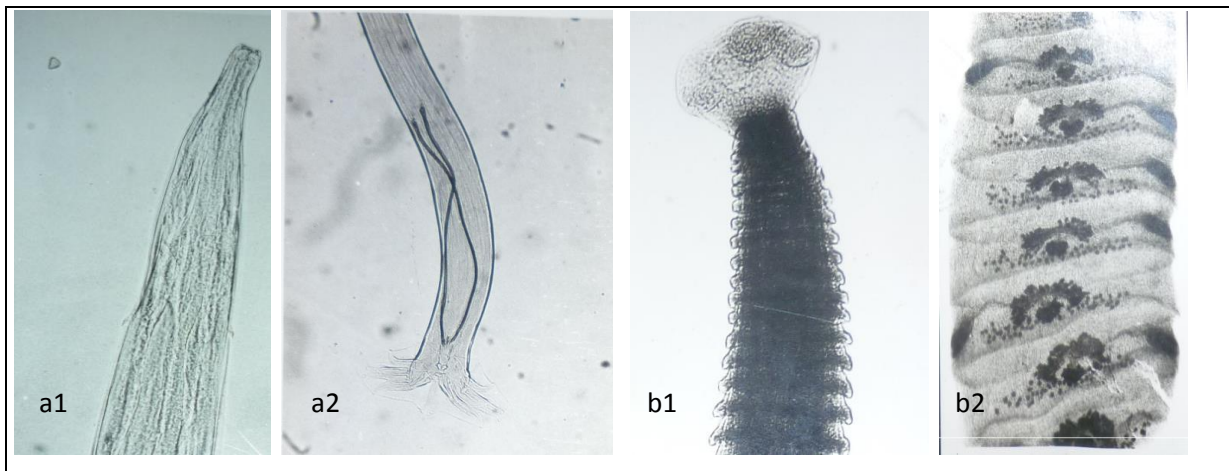
Protozoos	Nemátodos	Céstodes	Tremátodos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cryptosporidium wrairi</i> • <i>Eimeria caviae</i> • <i>Balantidium caviae</i> • <i>Entamoeba sp.</i> • <i>Giardia caviae</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trichuris spp.</i> • <i>Paraspidodera uncinata</i> • <i>Capillaria sp.</i> • <i>Trichostrongylus sp.</i> • <i>Passalurus ambiguus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Taenia hydatigena</i> • <i>Cisticercus celulosae</i> • <i>Cisticercus pisiformis</i> • <i>Coenurus cerebralis</i> • <i>Quiste hidatigeno</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fasciola hepatica</i>

Fuente: Barriga, 1994; Borchet, 1981; Cassartelli *et al.* 2007; Fremont, 2007; Lapage, 1983; Soulsby, 1988.

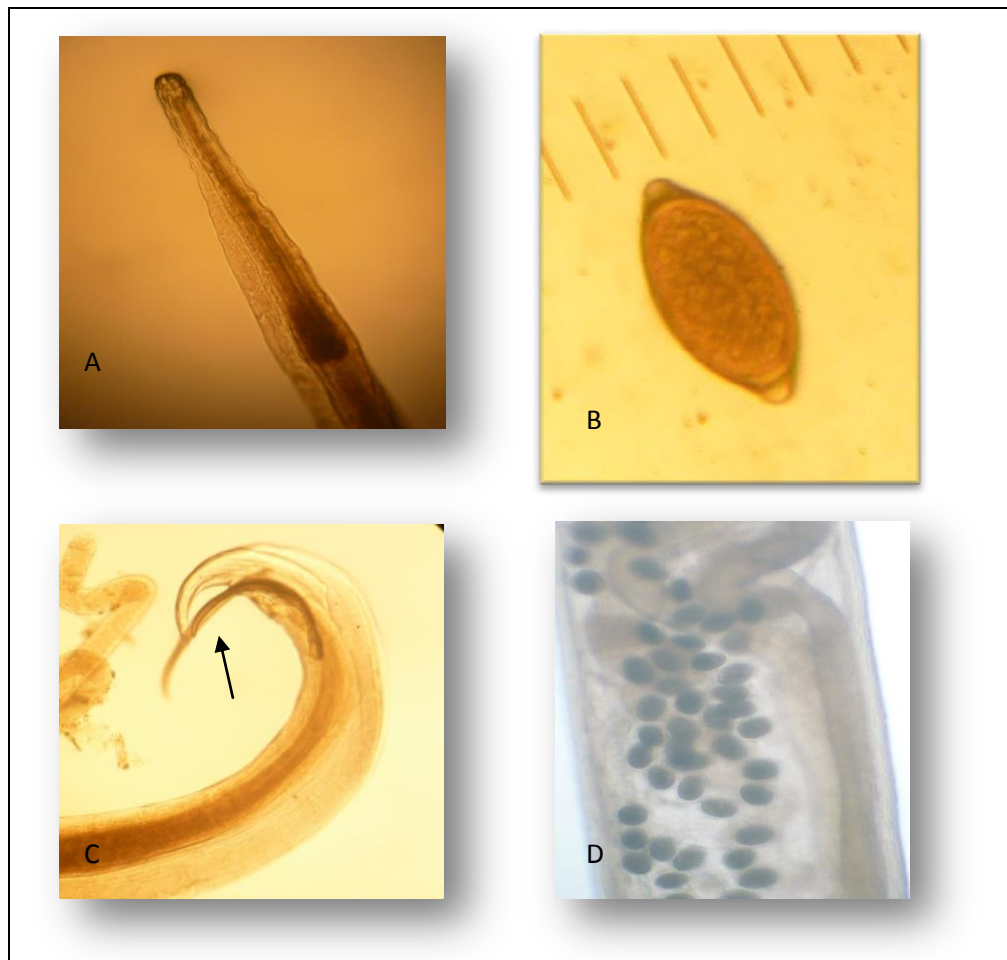
Anexo 2. Parásitos Gastrointestinales reportados en el Perú

Protozoos	Nemátodos	Céstodes	Tremátodos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eimeria caviae</i> • <i>Cryptosporidium sp.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>P. uncinata</i> • <i>Trichuris spp.</i> • <i>Trichostrongylus axei</i> • <i>Trichostrongylus colubriformis</i> • <i>Capillaria bovis</i> • <i>Graphidioides mazzai</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Monoecocetus sp.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fasciola hepatica</i>

Fuente: Garate, 2008; García 2012; Inga, 1971; Murga, 2000; Ruiz, 1961; Tío-González, 1970; Vargas, 2012; Vásquez, 1997; Verán, 1971.



Anexo 3. *Graphidioides mazzai* macho segmento anterior (a1) y posterior (a2); *Monoecocestus* sp., segmento anterior (b1) y anillos maduros (b2). Fuente: Tío – Gonzáles, 1970.



Anexo 4. (A)Extremo anterior de *Trichuris* spp. (B) Huevo de *Trichuris* spp. (C) espícula en extremo posterior de *P. uncinata* macho (Flecha), (D) *P. uncinata* hembra grávida.